

米国における bST 使用の酪農経営・生乳需給への影響

すず き のぶ ひろ
鈴 木 宣 弘

1. はじめに
2. インタビュー対象
3. 生産者インタビュー
4. 大学教授インタビュー
5. 消費者インタビュー

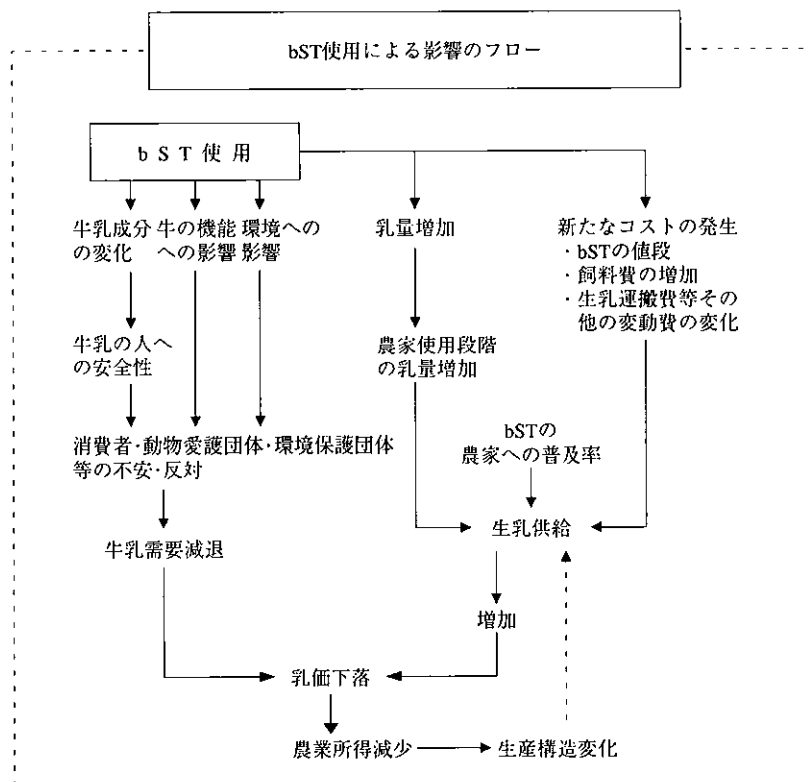
6. 小売・製造業者インタビュー
7. 米国農務省インタビュー
8. 全米生乳生産者連盟インタビュー
9. まとめ

1. はじめに

牛ソマトトロピン (bST, bovine somatotropin), 別名, 牛成長ホルモン (bGH, bovine growth hormone) ⁽¹⁾ は, バイオテクノロジーにより量産・実用化が実現した製品で,

大きな乳量増加効果を持つ。

bST を使用した場合の影響フローは第 1 図のようである。牛乳成分の変化, 牛乳の人体への安全性, 牛の機能への影響等を背景にした消費者の不安・反対の程度により牛乳の需要減退の程度が規定される。一方, 乳量増加の程度, 追加的費用の額 (bST の値段, 飼



第 1 図 bST 使用による影響のフロー

料費の増加, その他の変動費の増加), bST の酪農家への普及速度等によって供給の増加の程度が規定される。需要・供給双方の変化により乳価下落の程度が規定される。そして, 乳価下落の程度, 乳量の増加程度, 追加的費用額により農業所得が変化し, これが生産構造を変化させ, 生乳供給にフィード・バックしてくる。

米国では, 牛乳の安全性, 牛の機能への影響を懸念する消費者・動物愛護団体等の反対運動と, 非弾力的な牛乳需要と安全性に対する消費者の不安の下において, 供給過剰による乳価低下が乳量増加のメリットを相殺し生産者の所得はかえって低下する⁽²⁾ことを懸念する小規模酪農家グループの反対運動との双方の反対運動が入り乱れて展開され, bST の認可は非常に論議を呼んだ(鈴木[7])。

1989 年以来認可に近いといわれ続けながら延び延びになってきたが, ついに 1993 年 11 月 5 日に先進国の先頭を切って米国で bST が認可された⁽³⁾。ウイソコンシン, パーモント等の bST に反対する小規模酪農地帯の議員の抵抗により 3 カ月間のモラトリアム(使用猶予期間)が設定されたが, それを経た 1994 年 2 月 4 日から販売が開始された。

本稿は, 1995 年 7 月 21 日～8 月 5 日の約 2 週間の米国における様々な関係者からのヒアリングを通じた実態調査に基づき, 販売が開始されてから 1 年半を経過した時点での, 米国における bST の普及状況, 酪農経営における効果(実際の乳量増加の程度, マネジメント面での問題, 費用の増減, 収益性, 事故・病気の発生等), 実際の消費者の反応, 小売店・製造業者の対応, 全体の生乳需給・価格への影響等について評価し, 我が国の今後の bST 問題への対応を検討するための 1 つの参照材料とすることを目的としてまとめたものである。

今回の米国実態調査では, 特に, 認可前に, bST 使用の問題点として予期され, 議論が

あった次の点について, 実際に, どのように推移しているかを調査することに力点が置かれた。

その一つは, bST が大きな投資を必要としない技術で普及スピードが速く, 供給増加が大きく, 一方, 消費者の不安から需要の減退があれば, 大きな価格下落をもたらす可能性が考えられたが, 実際の状況はどうかということである。認可前に行われた生産者・消費者アンケート等では, 比較的高い普及率, 一定の需要の減退が指摘されていた。

もう一つの, そして特に今回関心を持って臨んだのは, 小規模酪農の問題である。小規模農家は, ①(bST の効果が小さい)低能力牛を飼養している, ②飼養管理が悪い, ③生産コストが高い, ④bST 採用への関心が低い, 等の条件の下で, bST 使用の効果が小さく, 逆に価格低下の影響だけを被り, 構造変化が促進されるのではないかと, ということが予想できた。

これに対して, Federal Government[3]等にまとめられた「公式見解」は, ①牛の能力に関係なく bST による乳量増加の絶対量は同じである, ②bST は「規模中立」な技術だから大規模, 小規模を問わず酪農家の収益を増加させる, ③bST 使用に特別な飼養管理技術は要らない, ④bST により牛の病気が増加することはない, 等であった。

酪農家への影響の実態を把握するためには, 様々な酪農家の生の声を聞く必要があった。関係者に事前にセットしてもらおうと, どうしても大規模経営で成功例に集中する傾向があるので, 今回は, 車で走行中にみつけた酪農家を無差別に訪ねるという方法も採った。

以下では, まず, 2 でインタビュー対象一覧を示した後, 概ね実際のインタビューの順序に合わせて, 3 以降で, 生産者, 大学教授, 消費者, 小売・製造業者, USDA(米国農務省), 酪農団体の順で, 聞き取り結果を整理する。インタビュー先は, インタビュー順に①

は250頭程度になる。乳量アップは1頭1日15～20ポンドである。高泌乳牛は（例えば、もとの乳量が1日60ポンドの牛より80ポンドの牛の方が）効果が大きい。

問題は、1年目は乳量が大きく増加したが（年間平均22,000→25,000ポンド）、2年目に入り増加の程度が小さくなってきたことである（24,000ポンドくらいのペース）。ストレス関連なのか理由はわからない。

バーモントは（ヒマナ人が多いのか）全米で一番消費者の反対運動が強いが、それは政治的なノイズだ。bSTが使用されても消費者は何も失わない。酪農家はbSTを使わないことで利益を失う。

販売先のAgrimarkにはbST使用を報告している。Agrimarkとのnon-bST契約にサインした農家の生乳だけがCabotチーズ製造に使われているはずだが、実際にはチェックのしようがない。

bST注射による事故等はない（注射の位置を少しずつ変えている）。

⑤ 経産牛125頭, Cobleskill, New York州, Bates Farm

使用していない。理由は、bSTを使用した場合の管理に不安があるからである。その前にやるべきこと（マネジメントの改善）が多くある。将来は使ってみたい。

⑥ 経産牛45頭, Cobleskill, New York州

使用していない。理由は、牛の体重が足りないからである（この農家は放牧を取り入れている）。⑦の農家から聞いて判断した。

⑦ 経産牛45頭, Cobleskill, New York州

使用している（6カ月）。乳量アップは1頭1日10ポンドである。一番の問題は牛の体重減少である。乳房炎は大丈夫だが、体温上昇によるストレスでやせてしまい、受胎率（fertility）の低下、足の故障等が発生する。乳量が増えても、コスト（bST代金、獣医

代、breeding）の上昇の方が大きく、収益は増えない。利益を得たのはモンサント社とそこからの研究費でメリットだけをいった学者ではなかろうか。

⑧ 経産牛570頭, Lansing, New York州, Hardie Farm

300頭に使用している（1988年以来の試験使用を含めて7年以上）。泌乳期の差と、やせすぎの牛を除く（bST使用前に太らせる必要はなく、bST使用に応じて必要量の高品質の飼料を与えればよい）。もとの乳量は1頭1日75ポンドで乳量アップは12ポンドである（最大で20～30ポンド）。効果は個体差が大きい、もとの乳量が45ポンド未満の牛の反応は小さい。逆に、80ポンド以上の牛は14～16ポンド増える。

飼料費の増加は、1頭1日平均12ポンドの乳量アップに対して8～15セントである。労働費もいくらか増加する（bST注射、牛のbody scoreの管理強化、飼料増加に関わる収穫・貯蔵・調製等の労働費用）。生乳運搬費は100ポンド当たり12.5セントで、これは比例的に増える（100ポンド当り費用は変化しない）。

bST使用による純収益は生乳100ポンド当たり80～90セントである（Hardie氏からの聞き取りに基づき、およその収支計算をしたのが第1表）。経営全体では、年間1,000万円以上である。

bST注射による事故はない（自分の親指が痛む他は）。病気の増加も全く無い。体細胞数は、2年前から今年にかけて、26万→22.5万→16万と減少している。

使用2年目に乳量増加が減退するということは当経営では起こっていないが、一般によく起こることだ。当経営では、2回搾乳から3回搾乳に変更したときにそれを経験した。これは次の泌乳期までに牛のreserveが回復していなかったために、少しずつやせていったためだ。bSTの効果を引き出すためには、①飼料の質②栄養のバランス③給与量の増加

第1表 Hardie Farm のbST による増加純収益の試算

増加収益計算	
乳価	\$ 12.00/cwt
(元の年間乳量)	(75 ポンド/日/頭×305 日=22,875 ポンド/頭)
乳量増加 (日量)	12 ポンド/日/頭
(年間)	12 ポンド×238 日=28.56 cwt/頭
増加収益	28.56 cwt×\$ 12.00=\$ 342.72/頭
増加費用計算	
bST 代金	\$ 5.8/14 日/頭
	\$ 5.8×(238/14)回=\$ 98.6
生乳運搬費	\$ 0.125/cwt
	\$ 0.125×28.56 cwt=\$ 3.57
飼料費	\$ 1/cwt
	\$ 1×28.56 cwt=\$ 28.56
増加費用計	\$ 98.6+\$ 3.57+\$ 28.56=\$ 130.73/頭
純収益の増加	\$ 342.72-\$ 130.73=\$ 211.99/頭
	\$ 211.99/(228.75 cwt+28.56 cwt)=\$ 0.824/cwt

注(1) cwt=100 ポンド。

(2) 238=305-67. 泌乳期 305 日の 9 週目 (63 日) 以降に bST の使用を開始するのが普通であり, bST の 1 回の効力が 2 週間なので, 仮に, 使用期間を 14 の倍数にして 238 日 (14×17) とおいた。

(3) 労働費等は算入していない。

(4) 乳価の低下は生じなかったことを前提にしている。

をよく管理しなければならない。当経営では、飼料に関わる仕事 (給与内容, 給与, 収穫) を専門化された優秀なスタッフ 3 人で分担している。小規模農家がこれらすべてを自分で管理するのは難しいだろう。ただ, (パーモント等の) 小規模農家は, そもそもリスク負担して新しいものにチャレンジする気持ちが少なく, そのために, 利益を逃している。

他の様々な要因があるので, bST 使用による増産に伴う全国的な乳価の低下を推定するのは困難だが, 今のところ非常に小さいと思われる。

⑨ 経産牛 430 頭, Freeville, New York 州, Beck Farm

250 頭に使用している (16 カ月, それ以前に試験使用 14 カ月)。泌乳期の最初の 80 日は使用しないのと, 健康な牛 (やせてなく, 足の故障のない牛) を選ぶ。もとの乳量は 1 頭 1 日 74 ポンドで乳量アップは 10 ポンドで

ある。genetics (遺伝形質) による反応の差は, 息子さんは「ない」と判断し, 親父さんは, %は変わらない (=絶対量は高泌乳牛の方が大きい) と判断している。

飼料費の増加は, 1 頭 1 日平均 10 ポンドの乳量アップに対して 10 セントである (dry matter intake (DMI, 乾物摂取量) が 1 ポンド増える)⁽¹⁾。この他に, 低泌乳牛群には, 乾乳期に体重回復のため higher density ration (高密度飼料) を与えるが, これは 10 セントの中に算入していない。

bST の価格は, 1 年目が 1 回分 (= 2 週間分) 5 ドル (サービス価格) で, 2 年目から 5.8 ドルになった。大量購入に伴う割引があり, 後から戻ってくる。

労働費は bST 注射でいくらか増加するが, 非常に小さい。主な費用増加は, bST 代金と飼料費だけである。

bST 使用に伴う事故・病気は全くない。体

細胞は11~15万で推移しており、獣医代はかえって減った。

もし、消費者のある segment が non-bST に100ポンド当り50~60セント高く支払ってくれるなら、契約してもよい(つまり、bSTの純収益は100ポンド当り50~60セント)。

理屈の上ではbSTはsize-neutralだが、小規模農家にマネジメントが悪い人が多いのは確かである(小規模だからではなく、経営者次第ではあるが)。不適切な飼料給与はbSTの反応を小さくし、コストを大きくする。これを、すぐbSTのせいにすべきではない。小規模農家はコンサルタントやプロの栄養士を雇うことも考えてはどうか。

2年目に乳量増加が減退するようなことは起こっていないが、それが生じるのは、泌乳期の後期から乾乳期における飼料給与が不十分で牛がやせるためと思われる。

bST使用による増産に伴う全国的な乳価の低下は、bSTの普及率もまだ小さいので、今のところ非常に小さいと思われる。

注(1) 1995年4月開催の「西部大規模酪農経営会議」のある報告では、生乳10ポンド当りのDMIを3.97ポンド、生乳10ポンド増加に伴う飼料費の増加も20~35セント(生乳12ポンドなら24~42セント)と推定している。これに比べると、⑧、⑨の酪農家の飼料費の増加は格段に小さい。飼養標準からして生乳10ポンド当りのDMIが3.97ポンドというのは通常の妥当な値であり、このBeck Farmの10ポンドの乳量アップに対してDMIが1ポンド増えるというのは小さすぎると思われる。理由を検討してみる必要がある(Western Large Herd Dairy Management Conference〔6〕)。

⑩ 経産牛50頭, Freeville, New York 州, Freebrook Farm

使用していない。理由は、bSTの人間、牛

への安全性に関する調査結果はモンサント社の影響を受けており、信用できないからである。

以上の生産者インタビューから、総じて、小規模層はbSTのマネジメントに不安を持ち、使用に踏み切れずにいる、あるいは実際に失敗している例もあり、大規模と小規模の間に、bST使用への対応・使用効果に予想以上に大きな格差が発生している可能性が窺われる。bSTの安全性を理由にしたのは、消費者の反bST運動が活発とされるバーモント州では全くなく、ニューヨークの1経営だけであった点も興味深い。消費者の拒否でbST生乳が売れないような状況が発生していないことの1つの傍証である。

4. 大学教授インタビュー

以下は、すべてコーネル大学の研究者であり、それぞれ各自の専門分野との関連でbST使用の影響に関する様々な側面が議論されたが、ここでは事項別に整理することはせず、人別に整理し、最後のまとめで、その他の関係者への聞き取り結果も併せて総合的に評価することとした。

① Harry M.Kaiser 準教授(農業経済学)

ミネソタ最大の飲用業者(Marigold)がnon-bST牛乳を1ガロン10セント程度のプレミアムで売り出し、2番手のLand O'Lakeも追随したが、3カ月もたたぬうちにやめてしまった。“bST-free”への十分な市場がないことの1つの証左である。

事前の消費者調査では、bSTが使用開始されたら牛乳消費を減らすと答えた者がかなりいたが、実際には全然減らなかった。安全性について議論があることを情報として与えて質問すると、「減らす」と答えるが、それと実際の行動が別というのはhuman natureだ。

bSTの普及率はニューヨーク州が15%くらいで全米最高といわれている。特にニューヨーク州西部の大規模酪農地帯の普及率が高

第2表 ニューヨーク州のbST使用状況(1994年)

地域	北部 NY	東部 Plateau	Oneida-Monhawk	西部 Plateau	西部 Plain	南部 NY	合計	(参考)300頭以上規模
調査戸数	54	53	33	44	64	30	321 (100)	31
平均頭数	117.1	111.1	86.0	95.6	262	83.4	151	563.4
1頭当乳量	19,429	19,479	17,786	18,455	21,390	17,346	20,091	21,768
25%未満に使用	2	6	3	6	7	5	30 (9.3)	0
25-75%に使用	15	5	2	5	42	6	98 (30.5)	26
75%以上に使用	2	2	0	3	0	0	7 (2.2)	1
使用中止	3	1	4	1	3	1	18 (5.6)	2
使用せず	32	39	24	29	12	18	168 (52.3)	2

資料: Cornell University [2].

注. 「合計」は、表中の6地域の他に中央NY-中央Plain, 北部Hudsonの2地域を加えた計である。

い⁽¹⁾。頭数で全米で30%の普及率というモンサント社の推定は過大と思われる。

注(1) コーネル大学によるニューヨーク州の1994 Dairy Farm Business Summary [2]によると、1994年のニューヨークの地域別のbST使用状況は第2表のとおりである。調査対象321農家のうち42%がbSTを使用している(使用を中止したものを除いた)。地域別では、最も規模の大きい西部平原の普及率が77%で最も高い。300頭以上の大規模層での普及率は87%である。この階層の調査農家は31戸、平均経産牛飼養頭数563頭で、その全体の1頭当り乳量の平均が9,874 kgというのは圧巻である。前年(1993年)調査に比べて同階層の1頭当り乳量は831 kg (9.2%)という大きな伸びを示しており、bSTの影響がうかがわれる。

② Loren W. Tauer 教授(農業経済学)
non-bST牛乳に一定の市場があれば、non-bSTの農家グループは以前と同じ生産コストで、bSTによる価格下落は被らず、プレミ

ム価格を得て、market segmentationに成功する(詳しくはTauer[9])。現状では、ウイスコンシン、バーモント以外では、non-bST牛乳にプレミアムを支払う市場は極めて小さいようだ。取扱量が小さいことによる製造コストの割高、non-bST ピーアル用の特別に凝ったパッケージ使用の費用等の追加コストも勘案する必要がある。

bSTの使用に成功するためには、生産性の高い牛と高い飼養管理技術が要求される。一般に、小規模農家はgeneticsとマネジメントの両方の理由で1頭当り乳量の低い牛が多く、高泌乳牛の管理に習熟していないから、bSTの効果を引き出すのが困難と思われる。事前の多くの生産者調査でも、大規模農家ほどbST使用希望が多く、また早期に採用したい意向が示されていた。まだ、乳価下落は起こっていないが、bSTを使用しない小規模農家はmarket segmentationが成功しないと価格下落の影響だけを被る可能性がある。

今回の(筆者の)生産者インタビュー結果はよく理解できる。bST認可にあたり、小規模農家への影響の懸念を否定するために、公

式見解として、bST の効果が乳牛の能力に関係なく同じであること、bST が size-neutral であるから小規模農家も同じ利益を得られること等が意図的に強調されたという(筆者の見方)には同感である⁽¹⁾。

注(1) Tauer 教授は、Tauer[8]の最後の文章で、「(bST 推進派が) 酪農家の規模による影響の差はないことに固執して強調することは、消費者の健康に悪影響はないという発表についても人々を懐疑的にさせてしまう」と述べている。

③ Thomas A. Lyson 教授 (Director of Farming Alternatives Program, 農村社会学)
1994 年の 8～9 月に、ニューヨーク州のオンタリオ郡の 46 酪農家(平均経産牛 137 頭、1 頭当り乳量 19,086 ポンド)に bST の使用について調査した結果を最近まとめた(Lyson *et al.*[5])。それによると、46 戸のうち 18 戸がすでに bST を使用しており、6 カ月以内に使用するという 5 戸を含めると、6 カ月以内に普及率は 50%になる。28 戸の非使用農家のうち 6 戸は使用中止者である。使用農家の大半は 25～50%の牛に使用しており、今後 1 年以内に bST 使用牛の範囲を拡大する意向の農家は 18 戸のうち 3 戸しかなかった。乳量増加は最高 23%、最低 10%、平均 15%。forage、穀物、濃厚飼料の増加について、8 戸は増加しなかったと回答、10 戸は 5～10%増加したと回答している。18 戸のうち牛の健康問題を経験したのは 5 戸で、内訳は、足の故障 2、やせた 1、乳房炎 1、繁殖障害 1 である。bST 使用者の特質をまとめると、他の新技術の採用にも積極的で、規模が大きく、教育年数が長く、生産費の計算を行っている。また、農業を way of life としてよりビジネスとして捉え、規模拡大意欲があり、移動放牧 (rotational grazing) のような低投入技術には関心が薄い。

bST はトヨタやホンダの大工場のように、just in time ですべてがオーガナイズされているような大規模酪農にのみ適した技術である。モンサント社もそれらをターゲットにしている。

農業経済学者は、マネジメントの「善し悪し」という形で、大規模酪農と小規模酪農を同一の直線上でみるが、社会学者は違う。小規模農家は、マネジメントが「悪い」のではなく、酪農のやり方が違うのである。彼らは、酪農を way of life として捉え、rotational grazing のような低投入技術により関心を示し、乳量は大きくないがコストも低いという経営をしている。放牧形式では牛は underfed であり、bST の使用はなじまない。彼らは、農業経済学者がいうように「悪い」マネジメントのために淘汰されるのではなく、大規模経営とは別の低投入方式で将来とも生き残るであろう。

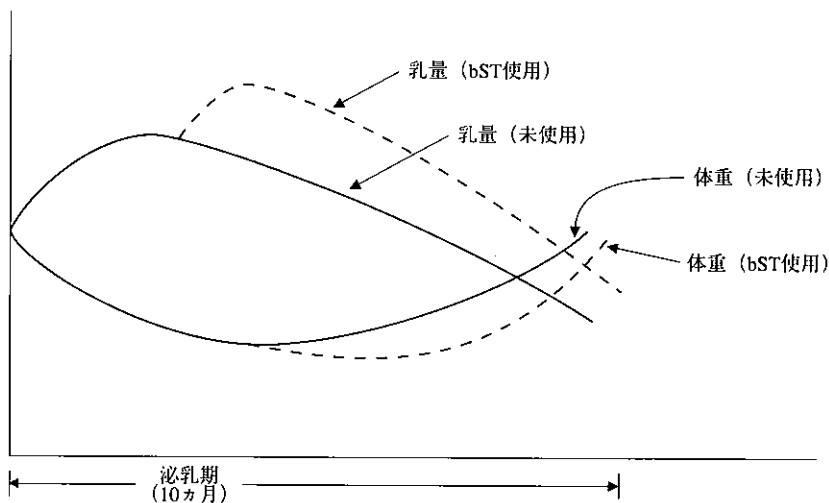
消費者は、他のホルモン剤や農薬・殺虫剤に比べると bST はマイナーな問題だと気づいた。もはや、bST は食品の安全性の問題ではない。一部の小売店は、牛の健康と農村コミュニティへの影響を問題にしている。non-bST 牛乳の差別化については、現状では non-bST 牛乳の市場があまりに小さい。価格も高すぎるし、あまり期待できない。

④ John E. Lenz 助手 (農業経済学)

ウィスコンシンの Cedar Grove Cheese Co.は non-bST 契約にサインした 40 酪農家の生乳で生産した non-bST チーズを販売している。

⑤ Andy Novakovic 教授 (農業経済学)

bST 使用による今後の生乳増産と生乳生産コスト低減は、乳製品輸出増進に活路をみいだそうとする米国酪農の戦略に、さらに拍車をかけるものとなる可能性がある。閉鎖経済では、量を抑制して価格を高く維持するか、価格を引き下げても量を拡大するかについて選択ができたが、ひとたびガット合意にサイ



第2図 bST 使用による乳量と牛の体重の変化

ンした以上、選択の余地はない（価格を引き下げて量を拡大するしかない）。もし、米国が競争力を高めなければ、世界が米国に対して競争力を高めてしまう。アグレッシブになるしか道はない。これが現在の米国酪農の基本的姿勢である。

⑥ B.F.Stanton 教授（農業経済学）

ニューヨーク州では消費者の拒否反応は全く起こらなかった。ウイスコンシン、バーモントではまだあるが、それらもやがて消えるだろう。

⑦ Gene German 教授（農業経済学）

bST はもはや消費者の問題ではない。生産者サイドには、大規模と小規模の間で bST の効果の評価について対立がある。

⑧ Dale E. Bauman 教授（Animal Science）

genetics の差による response の差はない。bST による乳量アップは平均で 10～15 ポンドである。バランスのとれた必要量の飼料を給与するマネジメントができるかどうかで response の差を生む。

泌乳量が増えると牛にストレスになるとい

うのは間違いである。それは逆で、泌乳量が少ないと牛にストレスになる。また、bST には免疫力を高める効果があり、牛を病気から守る。したがって、bST で泌乳量が増えるのは牛の健康にプラスに作用し、bST で牛がやせることもない。通常、泌乳期には牛の体重は減少し、泌乳期後半に回復してくる。bST による乳量増加は体重減少を大きくするが、泌乳期後半の体重回復がより急速になり同水準まで戻る（第2図参照）。

だから、マネジメントが悪くても、単に乳量アップがゼロになるだけで、牛の健康に問題が生じることはない。また、bST 使用に特別なマネジメントが必要なわけではない。小規模農家が使わない前から bST 使用を恐れる必要はない。郡の普及所や飼料会社も無料で相談に応じてくれる。

飼養管理のポイントは、3回搾乳（2回搾乳より 8～10% 乳量増加）と同じで、次の泌乳期までに牛の reserve を回復することである。3回搾乳への変更による労働時間の増加に比べると、bST 使用は同じ効果を極めて労働節約的に実現する。したがって、3回搾乳

の代わりに bST 使用という選択がありうる。また、牛のストレスは牛舎の牛の密度が高すぎて生じている場合が多いので、牛の数を減らしてから bST を使用することで成功した例もある。

bST は資本投資を必要としない稀にみる scale-neutral な技術である。実際、モンサント社のデータによれば、米国の酪農家の規模別分布と bST 使用農家の規模別分布は非常に近い、つまり小規模農家も同じ率で bST を使用している。bST 使用農家の約 55% は 100 頭以下の層である (Hartnell〔4〕)⁽¹⁾。

小規模農家の方が飼養管理がうまくいく場合も多い。パーモントの乳量トップの経営は 60 頭で 29,000 ポンドだが、bST 使用で成功している。牛はより健康になった（病気からの回復も速い）と報告している。ニューヨーク州の乳量トップの経営は 50 頭で 32,000 ポンドだが、こども bST 使用で成功している。大規模経営では雇用を入れるが、雇用には当りはずれがある。また、大規模といっても家族経営がいくつか一緒になったような場合も多い。Hardie Farm も 3 家族で 570 頭を飼養している。

ウイスコンシンの酪農家が bST を使用しないのは仕方がない。彼らは、この 40 年間新しい技術はなに 1 つ採用していないのだから、もちろん bST も受け入れない。祖父がやったとおりにしかやらない。

bST は新しい技術なので、何か生じる（例えば、双子が増えたとか）と、原因を bST だと考えてしまう傾向はやむを得ない。正しい情報の普及が大切である。ニューヨーク州の普及率が高いのは、コーネルによる正しい情報が普及しているからである (Bauman 教授は 20 年前から bST の研究に打ち込んでいる)。他地域には誤った情報がある。

注(1) Hartnell 氏(モンサント社)の報告では、こ
他に次のような指摘がされている。

- bST の 1 年目の普及率は農家数で 11%、頭数で 30% と推定される。
- 10 州で 2,298 頭の 28 のホルスタインの牛群（乳量は 6,723~11,591 kg の範囲）を使った試験での bST による乳量増加は 1 頭 1 日 2.6~8.4 kg（平均 5.1 kg）で、増加の程度は、牛群のものと平均乳量の差及び牛群の規模に関係なく似かよっている。
- 米国での 1 年目の使用結果の報告によると、平均の乳量増加は 5 kg で、試験結果とほぼ同じである。
- bST 使用による熱生産の増加は同量の熱喪失の増加で相殺されるので、heat stress は生じない。
- おおまかには、DMI（dry matter intake）は 2.5~3.0 kg の乳量増加当り 1 kg 増加する。
- bST 使用期間の平均でみた牛のエネルギー・バランス、体重変化は bST 使用により影響を受けない。
- 現行の NRC（National Research Council）飼養標準（乳牛の栄養要求量標準）は bST 使用牛についてもそのまま適用できる。
- bST 使用のための飼養管理は、2 回搾乳から 3 回搾乳への変更等の他の乳量増加技術のための飼養管理と同じである。乳量増加のカギは、DMI の最適化と高品質のフォーレージの給与等であるが、これは bST 使用にかぎらない。
- Posilac を使用した 23 の研究結果を総合すると、bST 使用により牛の body condition score は影響を受けない。
- bST 使用牛の飼養管理は普通の高泌乳牛の管理と全く同じでよいということである。

5. 消費者インタビュー

bST と牛乳消費に関する簡単な調査票を作り、それを用いて全米各地で 57 人の消費者インタビュー調査を行なった。質問内容は、

1. bST を知っているか。

2. (知っている場合)bST の認可後、牛乳消費を減らしたか。

- (1) はい
- (2) いいえ。bST は安全と思ったから。
- (3) いいえ。bST 牛乳と non-bST 牛乳が区別できないから。
- (4) いいえ。non-bST 牛乳を販売している店があるから。
- (5) いいえ。当初減らしたが、bST が安全とわかったので、今は以前と同じように消費している。
- (6) いいえ。その他の理由。

である。

全回答は、第3表のとおりである。57人中、bSTを知っているのは20人(35%)で、bSTを知っている20人のうち、実際に牛乳消費を減らしたのは4人、non-bST牛乳を購入している人が2人で、反bSTの反応をした人は計6人である。bSTを知っている人のうち30%(6/20)、全体では10.5%(6/57)が反bSTの反応をしたことになる。

bSTを知っている20人のうち、現在、通常どおり牛乳を飲んでいる人は14人で、その理由は、bSTは安全と思ったから8人、bST牛乳とnon-bST牛乳が区別できないから3人、当初減らしたがbSTが安全とわかったので今は以前と同じように飲んでいる1人、その他2人、となっている。

bSTの認可直前・直後には、数多くのbST関連記事が米国の大手新聞紙上を賑わせたが(国際農業交流基金『ジャンキー・レポート』)、一般市民の間におけるbSTの認知度は35%と高くない。bSTを知っている20人のうち、反bSTの反応をした人は6人だが、実際に牛乳消費を減らしたのは4人と少ない。non-bST牛乳の存在は、それがなければ牛乳消費を減らした可能性のある人を引き留める役割を果たす。non-bST牛乳の生産・消費の一定の市場が形成されることが、bST使用生産者、bST許容消費者の牛乳市場にもプラス

に作用するかどうかは一概にはいえない(Tauer〔9〕)。

消費者の回答を地域別にみると、いくつか興味深い点がある。まず、イサカ(コーネル大学の所在地)では、7人中5人(71.4%)がbSTを知っており、その5人の全員がbSTは安全であると認識している。際だって高い認知率とbSTの安全性への完璧な信頼は、bST研究のメッカとしてBauman教授を筆頭にbST使用推進に尽力してきたコーネル大学の影響と考えられる。

また、シアトル(空港)では、22人中10人(45.5%)と比較的bST認知率が高く、しかし、イサカとは対照的に、その10人のうち半数(5人)と比較的多数が反bSTの反応を示している。シアトル空港にいた人がワシントン州の住人とはかぎらないが、この回答結果は、ワシントン州(特にシアトルに近い西側)が米国でも有機農業も盛んで健康・安全性への関心が高い地域であることと関連があるように思われる。

一方、首都ワシントンDC近郊では、11人中bSTを知っていたのは1人と極端に少なかった。この理由はよくわからない。

6. 小売・製造業者インタビュー

以下の①から⑬のうち、③と④が乳製品の製造業者であり、その他は、スーパー・マーケット7店とそれ以外の4小売店である。

① Shop'n Save (スーパー), Burlington, Vermont 州

Dairy 担当は「農家に bST 非使用を要請している農協等の牛乳を販売している」と説明するが、売場にそれに関する店としてのメッセージはない。

以下のような2種類のnon-rbSTブランド⁽¹⁾が置かれている。

第3表 bST に関する消費者インタビュー結果

No	インタビュー場所 (地域名・州)	年齢(代) ・性別	回答 1	回答 2
[1]	Burlington, Vermont	20・女	はい	いいえ。その他の理由。
[2]	Cobleskill, New York	50・男	いいえ	
[3]	Syracuse, New York	20・女	いいえ	
[4]	Ithaca, New York	20・女	はい	いいえ。bST は安全。
[5]	Ithaca, New York	30・女	はい	いいえ。bST は安全。
[6]	Ithaca, New York	40・女	はい	いいえ。bST は安全。
[7]	Ithaca, New York	40・女	はい	いいえ。bST は安全。
[8]	Ithaca, New York	30・女	いいえ	
[9]	Ithaca, New York	20・男	いいえ	
[10]	Ithaca, New York	?・?	はい	いいえ。bST は安全。
[11]	Tysons Corner, VA	20・女	いいえ	
[12]	Tysons Corner, VA	20・男	いいえ	
[13]	Tysons Corner, VA	20・女	いいえ	
[14]	Tysons Corner, VA	20・女	いいえ	
[15]	White Flint, MD	40・男	いいえ	
[16]	White Flint, MD	40・女	いいえ	
[17]	White Flint, MD	30・女	いいえ	
[18]	White Flint, MD	30・女	いいえ	
[19]	White Flint, MD	40・男	はい	いいえ。その他の理由。
[20]	White Flint, MD	30・男	いいえ	
[21]	Gaithersburg, MD	40・男	いいえ	
[22]	Anchorage, AK	20・女	いいえ	
[23]	Alyeska, AK	30・女	いいえ	
[24]	Alyeska, AK	40・男	いいえ	
[25]	Alyeska, AK	40・男	いいえ	
[26]	Alyeska, AK	40・男	いいえ	
[27]	Alyeska, AK	40・男	いいえ	
[28]	Alyeska, AK	70・女	いいえ	
[29]	Talkeetna, AK	50・女	はい	はい、減らした。
[30]	Denali, AK	60・男	いいえ	
[31]	Denali, AK	30・男	はい	いいえ。bST は安全。
[32]	Denali, AK	30・男	はい	いいえ。bST は安全。
[33]	Anchorage, AK	30・男	いいえ	
[34]	Anchorage, AK	50・女	いいえ	
[35]	Anchorage, AK	20・女	いいえ	
[36]	Seattle, WA	40・女	いいえ	
[37]	Seattle, WA	20・女	いいえ	
[38]	Seattle, WA	50・女	はい	いいえ。区別できない。
[39]	Seattle, WA	30・女	いいえ	
[40]	Seattle, WA	50・男	はい	いいえ。1度減らしたが回復。
[41]	Seattle, WA	40・女	はい	いいえ。bST は安全。
[42]	Seattle, WA	20・男	はい	いいえ。区別できない。
[43]	Seattle, WA	50・男	はい	いいえ。区別できない。
[44]	Seattle, WA	40・男	はい	はい、減らした。
[45]	Seattle, WA	40・女	いいえ	
[46]	Seattle, WA	60・女	いいえ	
[47]	Seattle, WA	20・男	いいえ	
[48]	Seattle, WA	20・男	はい	はい、減らした。
[49]	Seattle, WA	30・男	いいえ	
[50]	Seattle, WA	30・男	いいえ	
[51]	Seattle, WA	50・女	はい	はい、減らした。
[52]	Seattle, WA	30・女	いいえ	
[53]	Seattle, WA	60・女	はい	いいえ。non-bST 牛乳購入。
[54]	Seattle, WA	60・男	はい	いいえ。non-bST 牛乳購入。
[55]	Seattle, WA	30・女	いいえ	
[56]	Seattle, WA	?・?	いいえ	
[57]	Seattle, WA	40・男	いいえ	

出荷者	脂肪率	価 格
Vermont Family Farm	Whole	\$ 1.79/半ガロン (1.89ℓ)
	2 %Fat	\$ 1.79/半ガロン
Hill Farm of Vermont Organic		\$ 2.19/半ガロン (ジャーキー牛)

Vermont Family Farm の non-rbST 牛乳については、期限切れギリギリの日付のものが多く売れ残っており、売行きはあまりよくない可能性がある。

注(1) bST はどの牛乳にも自然に含まれるので、“non-bST”という表示は許されない。“non-rbST” (r は recombinant) を使う場合にも、“There is no significant difference between milk from cows treated with rbST and milk from untreated cows.”という意味の記述が義務づけられている。

② Price Chopper (スーパー), Burlington, Vermont 州

bST に関する店としての特別な対応はしていないとのことで、表示・メッセージもない。non-rbST ブランド乳もない。

③ Cabot Cheese Annex Store (チーズ製造・販売), Waterbury, Vermont 州

担当者は「出荷酪農家に non-rbST を要請している」と説明するが、販売所に bST に関する表示・メッセージはない。消費者向けチラシもない。

酪農家インタビューの際に、non-rbST 契約にサインした酪農家の生乳だけが Cabot ブランドになると聞いていたので、それを何らピーアールしていないことに疑問を持ったが、それは後の全米生乳生産者連盟へのインタビューで理解できた。Cabot は 2 カ月前までは、non-rbST 契約にサインした酪農家の生乳だけで製造したことを消費者向けに確約して販売していたのだが、2 カ月前にその「確約」を解消することをアナウンスしたとのこ

とである。

④ Ben&Jerry Icecream (アイスクリーム製造・販売), Waterbury, Vermont 州

消費者向けに反 bST チラシを用意し、non-rbST を前面に打ち出して販売している。チラシには non-rbST 契約農家にはプレミアムを支払っていることも紹介されている。ただ、担当者によると、農家との契約は口頭契約で、お互いの信頼関係に基づいているとのことである。

⑤ Kmart (総合ディスカウントショップ), Hudson Falls, New York 州

bST に関する店としての表示・メッセージはない。non-rbST ブランド乳もない。

Byrne Dairy (Syracuse) の半ガロン牛乳は 99 セントである (今回調査での最安値)。

⑥ Wegman (スーパー), Ithaca, New York 州

bST に関する店としての表示・メッセージはない。

次のような 1 種類の non-rbST ブランドがあった。

出荷者	脂肪率	価 格
Crowley	2 %Fat	\$ 1.29/半ガロン (1.89ℓ)

比較のため通常牛乳をみると、次のようであった。

出荷者	脂肪率	価 格
Wegman	2 %Fat	\$ 1.15
Wegman	whole	\$ 1.23
Wegman	1 %	\$ 1.13
Wegman	Skim	\$ 1.15

Crowley の 2 %Fat の non-rbST 牛乳と Wegman の 2 %Fat の通常牛乳との差は 14 セントと小さい。

⑦ Tops (スーパー), Ithaca, New York 州

bST に関する店としての表示・メッセージはない。

Crowley の 2 %Fat の non-rbST 牛乳が在

庫切れで2日後に入荷とのことであった。

⑧ Green Star (Organic 専門店), Itha-ca, New York 州

店としての反 bST のチラシを牛乳・乳製品コーナーに置いている。少なくとも酪農家に non-rbST を「要請している」製造業者の牛乳・乳製品だけを販売しているようである。各製品ごとに

~~This product does not contain rBGH~~

あるいは、

~~This product may contain rBGH~~

を表示している。酪農家に non-rbST を「要請している」が「確約」をとっていない場合は“may contain”となる。

飲用乳については、次の3種類の non-rbST ブランドがあった。

出荷者	脂肪率	価 格
Byrne Dairy	2 %Fat	\$ 1.69/半ガロン (1.89ℓ)
Organic Cow of Vermont	whole	\$ 2.49
	1 %Fat	\$ 2.49
Hillcrest Dairy		\$ 1.69

Byrne Dairy は通常牛乳とは別に non-rbST の Certificated 2 %ミルクをこの店に出しており、契約農家にプレミアムを支払っていることがパッケージに記されている。

⑨ Fresh Fields (organic を中心にして鮮度・品質を売りものにした大型食料品店), Rockville, Maryland 州

当店は、bST 認可にあたって、bST 使用乳を販売しないことを大々的に公約した店の1つである。

Store manager によれば、現在の状況は以下のとおりである。

かつては bST について消費者からの問い合わせも多く、店としても消費者向けのメッセージをチラシにして対応したが、今は問い合わせも極端に減り、チラシも廃棄した。当店は牛乳を納入している Embassy と Chrome

の2社には non-rbST を要請しており、いずれも酪農家と non-rbST 契約(口頭契約)をしていると聞いている。パッケージにも Dairy コーナーにもそれに関する表示がしてないのは、1つには、bST はどんな牛乳にも自然に含まれているから non-bST 表示が違法となるためである。このあたりでは、当初 bST を採用した酪農家の多くが cost-benefit が悪く、使用を中止したと聞いている。

⑩ Safeway (スーパー), Rosslyn, Virginia 州

Customer Service の担当者は、「農家に bST 非使用を要請している農協等の牛乳を販売している」と説明するが、売場にそれに関する店としてのメッセージはない。non-rbST ブランド牛乳もない。

当チェーンは、bST 認可にあたって、bST 使用乳を販売しないことを大々的に公約したスーパーの1つである。

⑪ Giant (スーパー), Rockville, Maryland 州

bST に関する店としてのメッセージはない。non-rbST ブランド牛乳もない。

店の Dairy 担当は bST が何かを知らなかった。

当チェーンも、bST 認可にあたって、bST 使用乳を販売しないことを大々的に公約したスーパーの1つである。

⑫ Safeway (スーパー), Wasilla, Alaska 州

⑩と同じスーパー・チェーンであり、Store manager は、Safeway は納入業者に bST 非使用を要請しており、bST の入った牛乳は販売していないと説明するが、売場にそれに関する店としてのメッセージはない。non-rbST ブランド牛乳もない。Safeway の全国ブランド牛乳 (Lucerne) は、当地ではワシントン州から運ばれており、2 %Fat 乳が半ガロン \$ 2.09 と高い (アンカレジのメーカー Matanuska Maid の 2 %Fat 乳は半ガロン

\$2.19)。

⑬ General Store (雑貨店), Denali, Alaska 州

bST に関するメッセージはない。non-rbST ブランド牛乳もない。

Matanuska Maid とワシントン州の Wilcox family farm の 2% Fat 乳がいずれも半ガロン \$3.25 である (日本の安売り牛乳とほぼ同じ価格)。

7. 米国農務省インタビュー

経済調査局の Don P. Blayney 氏からのヒヤリング結果の概要は以下のとおりである。

bST に対する消費者のネガティブな反応は実際には全く起こらなかった。消費者の不安は誇張されていた。牛乳消費は増加基調を維持している。消費者の関心はすでに別のものへ移っている。今や、non-rbST はセールスポイントにはならない。ただ、パーモント、ウイスコンシン、ミネソタのような isolated place では表示の問題等が残っている。例えば、パーモント州食料農業局は、州内で販売される牛乳・乳製品のうち bST 使用乳が使われている可能性があるもの全てにラベルを強制するという法律を 1995 年 6 月 14 日に発布した (9 月 12 日発効予定) が、国際牛乳・乳製品協会 (International Dairy Foods Association) 等が提訴し、現在法廷で争われている。

モンサント社によれば、経産牛 100 頭以下の規模の酪農家の 20~30% が bST を使用しており、規模別酪農家分布と bST 使用酪農家の分布は似かよっているとのことであり、bST 使用が大規模層に偏ってはいないようである。大規模層でも、現状では、一部の牛に使用しているのがほとんどである。多くの場合、平均以上の能力の牛を選ぶようだが、酪農家によっては、他の手段では乳量アップの困難な低能力牛に選択的に bST を使用し、

bST がいかに効果があるかをみる場合もあるようだ。どの酪農家も、今は、牛による反応の違いを調べ、飼養管理方法を確立するための learning process にあり、全頭数への使用は次のステップと考えられる。

Animal Scientist ではないのでよくわからないが、高泌乳牛はすでに天然の bST をよく使っているので、bST 使用時の効果は % では低泌乳牛より低くなるのが理にかなっているように思う。1 頭 1 日 8~12 ポンドの乳量増加という絶対量はどの能力の牛でもほぼ同じと聞いている。いずれにしても、全体の genetic レベルはどんどん引き上げられてきており、genetics の差は小さくなってきている。

bST は確かに size-neutral な技術であるが、この表現が misleading だという指摘は理解できる。ただ、現状では、bST が小規模酪農家に大きな問題になっているというような議論は新聞・雑誌等でも行われていない。小規模農家の方が 1 頭 1 頭に目が届くからいい飼養管理ができる面もある。「bST が米国で小規模酪農を中心に人気を失った」とする AgroEurope の記事 (筆者が持参し示した) にはやや政治的意図を感じる。特に、bST は従来にないコストのかからない技術であるから、「マージンが小さい」という指摘は驚きである。また、最初に急速な導入がみられた後普及のペースが落ちてくるのは新技術の普及における典型的な現象である。使用する者がいる一方で使用せずに他の者の様子をみようとする者がいるのも自然な経過である。bST に関しては、感情的、社会的反発もあったが、評価の基礎は「科学的証拠」でなければならない。

モンサント社によれば bST 販売 1 年目の農家普及率は 11% で、これは農務省の予想とほぼ一致した。モンサント社は、2 年間、Posilac の販売状況、ユーザーからの苦情等について調査し FDA (食品医薬品局) に報告

第4表 bST 使用から1年間にモンサント社に報告された病気等 (806 報告)
のうち FDA がbST との関連の可能性があると判断した 496 報告の内容

症 状	報告件数	症状の生じた乳牛推定頭数
乳房炎 (要治療)	121	2,211
乳中の体細胞数の増加	105	3,332
その他の乳房異常	73	953
繁殖障害	89	1,943
循環器系障害	5	24
消化器系障害	71	1,194
足の故障	66	1,619
注射部位の反応	74	763
牛の死亡	20	58
(参考) ボジラックが使用された全乳牛の推定頭数		約 270 万頭

資料：FDA Talk Paper, March 1995.

注. 二つ以上の症状を含む報告があるので、症状別の報告件数の合計は 496 を超える。

する義務がある。1995 年 3 月 14 日の FDA Talk Paper によれば、販売 1 年目に関する治療の必要な病気等の発生に関する報告書で報告された病気等 (第 4 表) は、Posilac の「使用上の注意」にも記された、予期されたレベル以上のものではなく、新たに問題視すべきものは何もないと FDA は判断している。また、報告の病気等のすべては、bST 使用に関係なく起こりうるものであり、bST 使用と関係があるかもしれないだけだということを FDA は強調している。一方、反 bST の National Farmers Union の 1995 年 4 月 1 日付 News Release は、いくつかの事例を挙げて bST 使用の問題を指摘しているが、一握りの劇的なケースだけを意図的に強調するのは誤解を生む。

ワシントン州立大学の普及機関の資料 (Willett *et al.* [10]) によれば、bST による乳量増加を 1 頭 1 日 10 ポンドとして bST 使用の損益分岐価格は \$9.24 と試算されている。実際の乳価はこれよりかなり高い。酪農家の平均受取乳価は、1994 年平均で \$12.97 で、1993 年の \$12.80 よりむしろ上昇した。商品金融公社 (CCC) の乳製品在庫も大きく

減少している。

モンサント社以外の bST 製品の認可がどうなっているかは全く知らない。モンサント社のときは、6 カ月ごとに噂が流れたが、今回の他社の製品については噂も全く聞いていない。

8. 全米生乳生産者連盟インタビュー

Ed Coughlin, Richard B. Weiss, Peter Vitaliano の 3 氏からのヒヤリング結果の概要は以下のとおりである。

連盟としては、bST について全く中立の立場であり、使用するかしないかは個々の農家の判断である。ただ、消費者には、正しい知識 (乳ガンとの関連等も含めて bST は安全であるということ) を普及することに努めてきた。学校向けのビデオも製作し配布した。

bST 認可後、消費者の拒否反応は実際には全然起こらなかった。ギャロップによれば、消費者のアンケート調査結果にみられる健康・安全性への高い関心=bST 等へのネガティブな回答と実際の購買行動とは全く違うものだという。

スーパーのいうことは、「サプライヤーに non-bST 牛乳を持ってくるよう要請している」だけであり、酪農協に聞けば、「農家に non-bST を要請している」という。しかし、誰もチェックしているわけではなく、「確約」できるものはない。だから、かつて non-bST 宣言をしたスーパー、メーカー等にとっては、もうこの件には触れてほしくない、というのが本音である。

bST の効果は酪農家の規模により差が生じるのではなく、飼養管理技術の違いにより差が生じる。問題は飼料給与だが、bST 使用により飼料の構成を変える必要があるわけではなく、また、bST は飼料効率を高めるわけではないことに留意する必要がある。主な効果は固定費が生乳 100 ポンド当りで減少することであろう。

モンサント社の最近の推定では、bST の普及率は戸数で 13~15%、頭数で 20~25%と聞いている。農務省では、ここ 2、3 年のうちに 50%くらいになるとの予測もある。

酪農家には、bST にかぎらず新技術を素早く導入して収益を追求していくタイプと、ウイスコンシンやバーモントのように way of life を変えたくないというタイプがある。これからの市場は、小規模でただ一生懸命働くだけの酪農家を評価してくれない。bST 等をどんどん活用し大規模化するものが主流となっていかなるを得ない。

bST 使用は、2 回搾乳から 3 回搾乳へ変更することによる増産効果を、より労働コスト節約的に実現してくれるので、今後、3 回搾乳を 2 回搾乳に戻す動きがみられるかもしれない。

9. まとめ

bST の需要面への影響については、ウイスコンシン、バーモント等ではまだ bST 使用乳製品への強制表示等の問題があるが、全体的

には、bST がもはや消費者サイドの問題ではないというのが共通した認識となっている。全米各地で今回試みた消費者 57 人へのインタビュー結果も、bST の認知率 35%、bST を知っている 20 人のうち反 bST の反応をした者は 6 人、というように、bST が消費者にとって大きな問題とはなっていないことを示唆している。non-bST による製品差別化も試みられているが、non-bST の市場はかなり小さいようである。全体として、牛乳需要は堅調で、目立った価格下落も生じていない。

一方、供給側については、見方が大きく分かれている。bST 認可を推進してきた農務省、コーネル大学等の Animal Scientist、モンサント社等は、揃って、①牛の能力に関係なく bST による乳量増加の絶対量は同じである、② bST は「規模中立」な技術だから大規模、小規模を問わず酪農家の収益を増加させる（小規模層の普及率は大規模層と変わらない）、③ bST 使用に特別な飼養管理技術は要らない、④ bST により牛の病気が増加することはない、等を強調する（これらは、bST 認可にあたっての米国政府の最終公式見解として Federal Government〔3〕にまとめられている）。

しかし、コーネル大学でも、農業経済、農村社会学の研究者の中には、bST がトヨタの工場のように各作業が専門化され全体がオーガナイズされた大規模酪農のみに適した技術であり、すべてを 1 人で管理する小規模農家には管理しきれないという見方や、小規模層は一般に（bST の効果の低い）低能力牛を保有し、乳量増加のマネジメントに習熟していない（「小（大）規模農家」、「低（高）能力牛」、「管理が悪（良）い」が相関している）ので不利であるというような見解もあった。

なお、小規模酪農はマネジメントが「悪い」のではなく、酪農の方法が違うのであり、彼らは、bST にかぎらず新技術には興味を示さないが、rotational grazing のような低投入

技術によって、低乳量・低コストで今後とも生き残るであろうというコーネル大学の農村社会学者の見方も興味深い。実際、ニューヨーク州でも、何百頭規模の大規模酪農が増加する一方で、放牧形式の酪農も増加傾向にあるという。

実際に、10戸の酪農家へのインタビューを行なった結果は、小規模酪農にはbST使用で牛がやせ、病気が多発し、収益増にならなかった経営があったほか、いくつかの小規模経営はbSTのマネジメントに不安を持ちbST使用に踏み切れずにいたりで、ネガティブな対応や結果がほとんどであった。一方、大規模経営では、bST使用でかえって牛の健康がよくなる傾向さえみられ、大きな収益増を実現しているものもあった。このように、大規模と小規模の間に、bST使用に対する評価や実際の使用効果にかなり大きなギャップが生じている可能性が窺われる。成功している大規模酪農家も、専門的な作業分担をできる大規模経営に比べて、小規模酪農家には作業の負担が大きいとの見解を示している。また、酪農家の見解では、高能力牛の方がbST使用による乳量増加の絶対量が大きい傾向がみられる。このように、農家へのインタビュー結果には、「公式見解」とは一致しない部分もみられる。

今回は、10戸のうち8戸は、車で走行中にみつけた酪農家を無差別に訪ねるという方法を使った結果、通常大規模酪農で成功例のみの調査に終わりがちな弊害を免れ、様々なタイプの酪農家から興味深い見解を得ることができた。

なお、bST使用のコストについては、マネジメントが非常によく行われ、牛の病気を増加することなく乳量増加が得られた場合には、乳量の増加分に対して増加するコストは、bST代金、飼料代、生乳運搬費、労働費等であるが、飼料代、生乳運搬費等は基本的に乳量増加に比例して（同率で）増加するので、

生乳単位当り平均コストとしては増加しない⁽¹⁾。一方、労働費については、bSTは2→3回搾乳への変更に比べて労働節約的に乳量増加を実現するという指摘からもわかるように、労働時間の増加率はbSTによる乳量増加率より低いと考えられるので、生乳単位当り平均では減少するとみられる。また、固定費はbST使用により変化しないので、生乳単位当り平均では減少する。bST使用により病気が増加しなければ、獣医代金も変化しないので、生乳単位当り平均では減少する可能性がある。

費用の増減の具体的な数字についてのまとまった実態調査はまだないようである。今回はニューヨーク州の2生産者から具体的な費用の数字を一部得たが、ワシントン州他の米国西部の資料と比較してもかなり差があり、個人差、地域差、経営スタイルによる差等も大きいと考えられ、平均値を見いだす意味は薄いようにも思われる。

bSTの認可前には、bST使用の影響に関する以下のような特徴を予想していた。

① bSTは、フリーストール・ミルクングパーラーのように、ある一定以上の規模でないと導入のメリットがない技術、また、投資額の大きい技術（大規模ほど単位当りコストが小さくなる）と違って、どんな規模の酪農家でも短期的に導入しやすく、単位当りのコストがどの規模でも同じ技術である。したがって、ひとたびbSTが認可されれば、その普及スピードは速いと考えられる。このため、先駆者利得の得られる可能性が小さく、急速な供給増加と価格下落に見舞われる可能性がある。

② bSTの場合、バイオテクノロジーの産物としての安全性の確認が必須条件であるが、仮に消費者の不安が払拭できないときには、さらなる価格の下落が引き起こされる可能性がある。ただでさえ、農産物は需要が非弾力的で増産による価格低下が大きいという不利な条件を持つことに加えて、安全性への不安

から需要曲線が左方シフトするならば、価格低下は甚大になろう。

現時点では、これらの状況は生じていない(2)。

まだ、商業ベースの使用が始まってから1年半であり、以上で挙げたいくつかの論点について、とうてい断定的な結論を導ける段階にはない。今後しばらくの間、推移を見守る必要がある。

最後に、我が国の今後の対応のためのインプリケーションを考えてみよう。今回の米国の酪農家への聞き取り調査で、小規模酪農がbST使用に成功していない傾向がみられたことは、日本の酪農家がbSTを使用することのメリットに関して吟味を要する点であろう。我が国の場合、米国からみるとかなり小規模経営が多いので、bSTの効果を十分に引き出せるかどうかを疑問視する見方もある。この点に関して、1995年9月に来日したモンサント社のAdriaens氏は、日本の酪農家をいくつか訪問した後の見解として、飼養管理技術の点からみると、日本の40頭経営を米国の40頭経営と比べてはならず、米国の200頭経営に匹敵するものとみなすべきだという。規模にかかわらず、高投入・高産出型経営(対極はニュージーランドの放牧型経営)がbSTに向くのであり、bSTは日本の経営に合った技術だと説明する(3)。この指摘も検討する必要があるだろう。

注(1) 飼料費は、年間飼料費(\$)/頭 = \$201.38 + 0.0289 × [年間乳量(ポンド)] のような算式例が示すように、固定部分(この場合、\$201.38)があるので、生乳単位当たり平均では減少すると思った方が正確かもしれない。

(2) 最近、乳価が堅調に推移している大きな要因として国際的乳製品需給逼迫により米国乳製品の商業輸出が増加していることがあり、現状は、bST使用の乳価引き下げ効果を把握しにくい状況にあることに留意する必要がある。

あろう。

(3) さらに、同氏は、理論的には遺伝的な高能力牛はbSTの反応が大きいはずとし、高能力牛とbSTの反応との正の相関を肯定した。1頭1頭のレベルではそれ以外の要因の影響ではっきりとした結果はでないが、牛群単位の試験結果では高能力牛の方がbSTの反応が大きいことを裏付ける結果がでていているという。なお、小規模層にマネジメントがpoorなものが多いという点については、因果の方向はsmall → poorではなく、poor → smallだから、小規模だからbST使用は無理だということにはならないと強調した。

[参 考 文 献]

- [1] Cochrane, W. W. *Farm Prices: Myth and Reality*. University of Minnesota Press, 1959.
- [2] Cornell University, 1994 *New York Dairy Farm Business Summary* 地域版, 1995.
- [3] Federal Government, *Use of Bovine Somatotropin (bST) in the United States: Its Potential Effects*. Jan. 1994.
- [4] Hartnell, G. F., "Bovine Somatotropin: Production, Management, and United States Experience," In M. Ivan (ed.), *Animal Science Research and Development: Moving Toward a New Century*, Centre for Food and Animal Research, Agriculture and Agri-Food Canada, 1995, p.189~203.
- [5] Lyson, T. A. et al., *Factors Related to the Adoption of rBST Among a Population of Farmers in Ontario County, New York*, Staff Paper 95-01, Cornell University, March 1995.
- [6] *Proceedings of the Western Large Herd Dairy Management Conference*, Las Vegas, Nevada, April 5~8, 1995.
- [7] 鈴木宣弘「bSTと米国酪農」, 1995.
- [8] Tauer, L. W. "Impact of BST on Small Versus Large Dairy Farms," In M. C. Hallberg (ed.), *Bovine Somatotropin and Emer-*

ging Issues: an Assessment, Westview Press, 1992, pp.207~217.

- [9] Tauer, L. W. "The Value of Segmenting the Milk Market into bST-Produced and Non-bST-Produced Milk," *Agribusiness* Vol.10, No.1, pp.3~12, 1994.
- [10] Willett, G. S. *et al.*, *A Worksheet for Analyzing the Economics of Bovine Somatotropin Adoption*, Farm Business Management Reports, EB1777, Cooperative

Extension, Washington State University, 1994.

〔付記〕

本稿のとりまとめにあたり、須永芳顕経済政策部長から貴重な助言をいただいた。

（本稿は、特別研究「国際化に対応した農産物の生産・消費構造変化の予測手法の開発」の研究成果の一部である。）