

要約

はじめに

LIC は常に製品の改良を続けることを目的とし、世界で見つけたほかの遺伝資源との比較を進んで行っている。1998 年、NZ ホルスタイン種と北米ホルスタイン種が様々な環境のもとでどのように能力を発揮するかという比較を始めた。1 つはマッセイ大学と Dexcel(デクセル)の指導のもとで行われた NZ における試験、もう 1 つは Teagasc 指導のもとアイルランドの Moorepark, Country Cork で行われたものである。

概要において、NZ 系統(大部分)のホルスタインは次のことが分かった：

- 飼料の少ない条件下で乳量と乳固形分ともより多く生産することができる
- 優れた繁殖性をもつ - 6 週までの受胎率と全体の空胎率を測定した
- アイルランドや NZ で典型的に見られる放牧地をベースにした農業システムにおいて、NZ 系統は、北米由来の牛に比べ収益性が良かった。

系統試験の供試牛

Moorepark と Dexcel のどちらの試験においても、NZ 系統は遺伝的に高いメリットをもっていた。これらの牛は 1998 年の LIC の NZ 全国データベースからの広範囲な検索により最適な親牛を見つけ、作り出されたものである。潜在的に母牛となる可能性のある牛は広く NZ で育種された血統のもので、識別されている。これらの牛は高い育種価(BW)を持つ精液を授精し、NZ 系統の遺伝資源を 87.5%以上持つ子牛群を生産する。BW は次の相対有効率で重み付けし、NZ で 3 週ごとに評価して求めた動物の評価値である。その値は次のようであった。

乳脂肪 7%(+)、乳蛋白 38%(+)、乳量 16%(-)、生体重 18%(-)、受胎能力 9%(+)、体細胞 7%(-)、寿命 5%(+)、www.aeu.org.nzより更に情報を取得できる。

最初の娘牛は 1999 年に生まれ、アイルランドと NZ のどちらの試験においても NZ90s の形質であった。両方の試験で NZ 形質の牛として認識された母牛は、国間の比較を正確に比較できるよう、NZ 国内で群内繁殖によって得られたもので、他の国の母牛もそれぞれの国で、同様の方法で得たものである。“海外の”形質(OS)で高い生産性を示すものは、どちらの国でも類似の方法で選抜したものである。ここでの選抜方針は牛の遺伝的な背景が北米に由来する可能性を確かにするることであるが、祖先の最近の世代は、フランスやオランダのように、近年のホルスタイン化された国の由来かもしれない。

NZ90：NZ 由来の高い育種価を持つホルスタイン

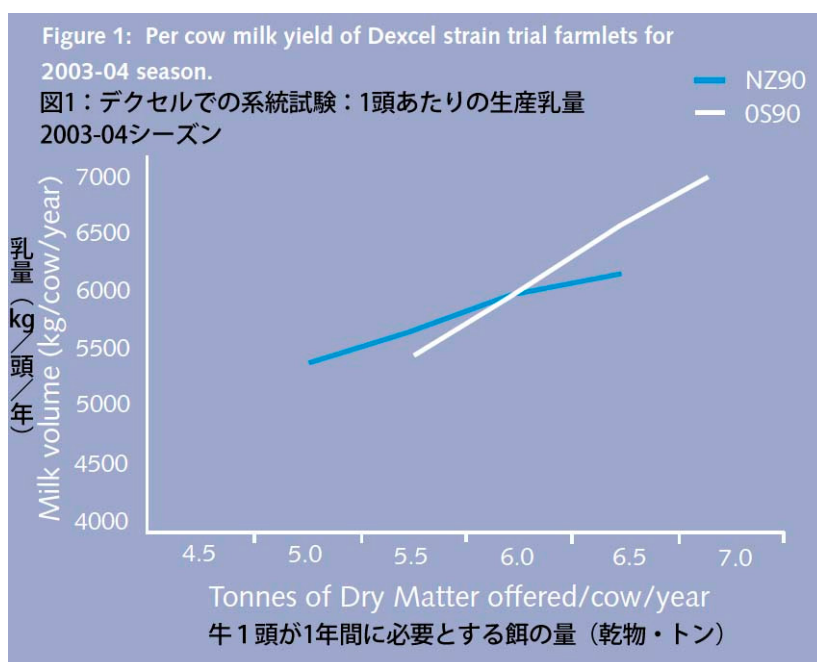
OS：海外由来の高い育種価を持つホルスタイン

生産性試験の成績

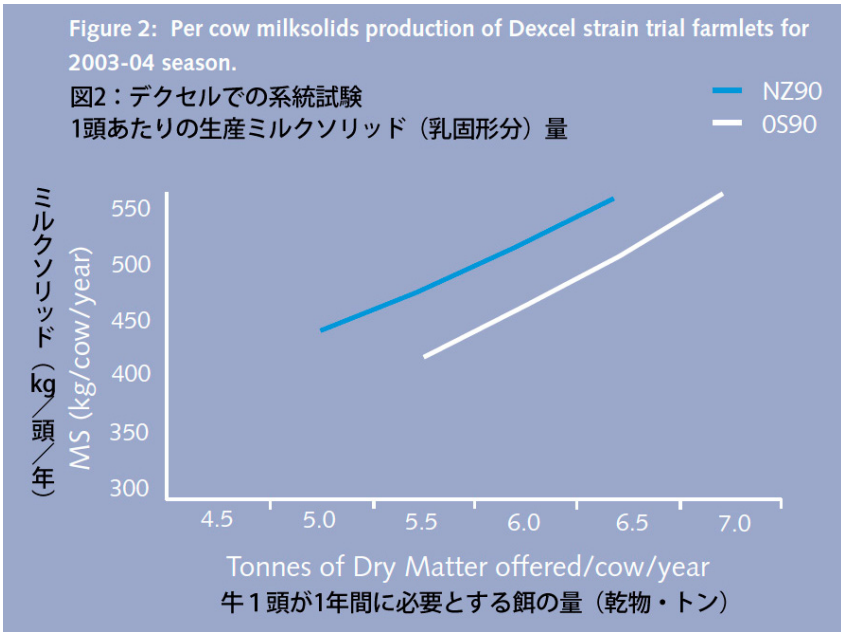
23 ヶ月齢の未経産牛を、ホルスタイン牛の身体的、経営的な効果を測定することを目的として個別の国での牧場での試験を行った。それぞれの系統は飼料の割当量、放牧密度、補助飼料の利用の様々な範囲で管理された。

NZ では、NZ90s の牛が飼料量 6 トン DM/頭/年までの給餌で、乳量が最も多かった。

OS 系統牛は、7 トン DM/頭/年というのは極端に多い給餌量で、やっとそのレベルの生産量に達した。中国と NZ での通常の餌の量では NZ90s の牛が優れていた。



NZ では NZ90s 系統の牛が、餌の量に関係なく乳固形分の合計量が最も多かった。アイルランドでは、OS 系統の牛がどの給餌量のレベルにおいても最も生産量が多く、高レベルの給餌になるほどそのレスポンス（正の反応）が高くなった。それぞれの結果は NZ90s 系統の牛はより低レベルの給餌に対して生産性がより高く、OS 系統の牛は、濃厚飼料を使った高いレベルの飼料給餌に対してより優位性が高くなった。NZ の系統試験では、NZ 90s 系統は餌が 1 トン DM/頭/年増えると乳固形分 66kg/頭/年の反応であったのに対し、OS 系統は 82kg/頭/年であった。図 2 の OS90s のグラフの大きな傾きは、飼料レベルが上がるごとに反応が増すことを示している。給与飼料の増量は濃厚飼料量や放牧密度（stocking rate）の変化によって操作される。



NZ での系統試験では、乳固形分の日生産量は NZ90s と OS とではきわめて類似していた。NZ90s の合計の泌乳量は、図 2 に示すように非常に優れた結果だったが、これは泌乳日数の違いによるものである。NZ では、乾乳時の管理指標に、ボディコンディションスコア (BCS) をよく使う。OS 系統の牛は泌乳期を通して BCS が低い傾向にあった。同じ傾向はアイルランドの試験でも見られ、NZ90の BCS は泌乳期を通して常に高い傾向にあった。(図 3) アイルランドの試験による泌乳期の BCS は図 4 に示した。

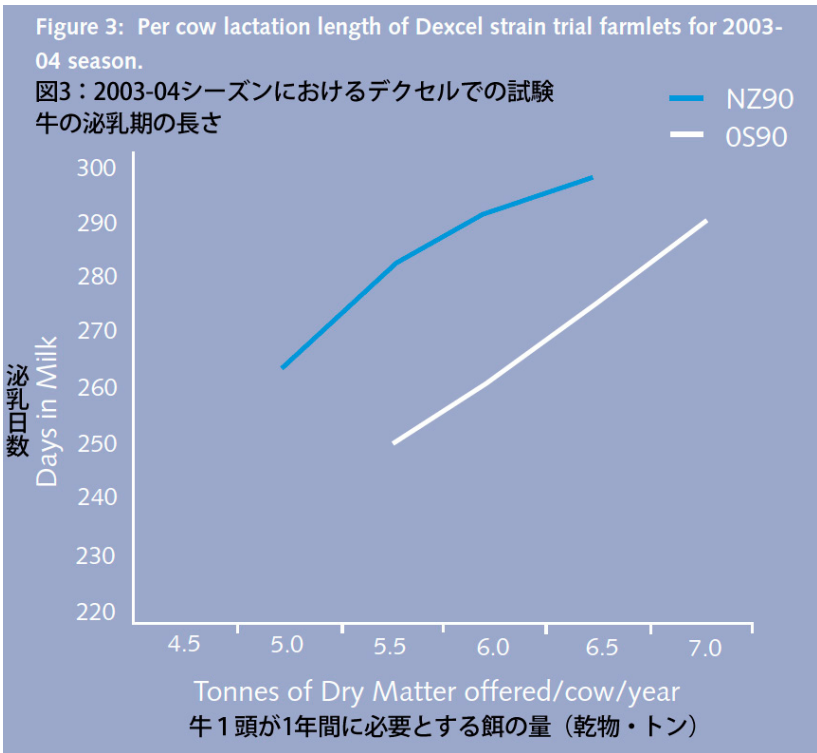
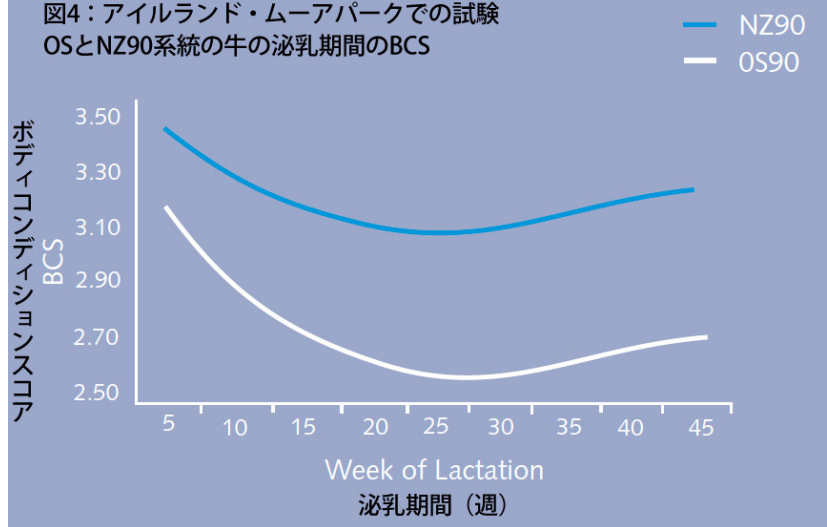


Figure 4. Body condition score of OS and NZ90s strains plotted against week of lactation using data from Moorepark, Ireland

図4：アイルランド・ムーアパークでの試験
OSとNZ90系統の牛の泌乳期間のBCS



受胎能力

- NZ90s 系統の牛は、NZ とアイルランドでのどちらの試験においても、OS 系統の牛と比べ、繁殖能力が高かった
- 6 週間の受胎率は NZ90s が 29～37% 高かった（表 2）
- 全体の分娩率は OS より NZ90s が良かった
- 濃厚飼料を多く給与しても OS の繁殖能力は改善しなかった

表 2. 繁殖能力における系統の影響

系統	NZ		アイルランド	
	NZ90	OS	NZ90	OS
6 週間の受胎率	74	54	70	54
分娩率	93	87	93	74

経済効果

NZ90s 系統はアイルランドと NZ のどちらにおいても、またすべての飼料レベルにおいても、最も収益性が高かった。アイルランドでは、NZ90s は 10 万ガロン下回るというシナリオのもとで、OS 系に比べ、その地域での収益性が 40% 高くなるという効果があった。2 つの国の経済状態は、経済分析を直接比較できないほど非常に異なっているが、NZ での試験結果は同じ結果が得られた。つまり、NZ 系統は飼料レベルに関係なく最も利益が高く、OS と比べ平均して 12% の経済的な優位性が見られた。

アイルランドにおける飼育条件で NZ90s の非常に大きな優位性として、繁殖のコスト、特に繁殖能力のない牛の選択に関する更新のコストがあった。

要約

NZ90s と OS 系統を比較すると

- OS90s は大柄で、成熟が遅い。
- NZ 試験では、一日当たりの乳固形分の生産は似ていたが、乳固形分の総生産量は NZ90s が優れていた。これは乳生産の日数が長いからである。OS は中程度の飼料レベルでは生産量が低かった。
- NZ90s は繁殖成績に優れていた
- 粗飼料が十分な場所での濃厚飼料の補給は、OS の受胎を改善しなかった
- 精液の選択は系統よりも収益性に基本を置くべきである。OS 系統にも良い仕事をする種雄牛がいる。
- 全体を通して、NZ とアイルランドで実施した試験では、NZ90s の方が収益性が高かった。

謝辞

研究チームは次の通り：

Dr Jennie Pryce, Kevin Macdonald (Dexcel), Prof. Colin Holmes (Massey University), Dr. Bruce Thorrold (Dexcel), Brendan Horan (Teagasc), Dr Pat Dillon (Teagasc), Dr. Donagh Berry (Teagasc), Laurence Shalloo (Teagasc), Bill Montgomerie (NZ Animal Evaluation), Chris Glassey (Dexcel), Rob Jackson, Jack Hooper, Dr Lindsay Burton, Dr. Gwyn Verkerk (Dexcel), David Sellars.

付 録

● Breeding Worth (育種価)

BW(育種価)は雄牛も雌牛も、更新牛で期待する能力を基にしてランクづけした値である。その能力とは、飼料を農業者への利益に変換する効率である。これは交配を決定する時のガイドとして利用される。

推定育種価 + 100 ドルとは、更新牛の親が、育種価 0 の親を使うのと比べ、4.5 トンの乾物摂取ごとに、価値が正味 100 ドル増える能力が存在することを意味する。

● 受胎能力

多くの NZ 牛群において、群の繁殖成績の目標は、計画された授精スタートから短期間のうちに高い受胎率が得られることで、分娩間隔を 365 日に近い日数にすることである。このシステムにおいて、繁殖の成功は遺伝的な多様性を表す 2 つの要因に依存する。第一の要因は、分娩後すぐに周期を取り戻す能力で、群の授精期の早期に授精させることができる。第 2 の要因は、妊娠の能力で、妊娠を持続し、群の分娩期の早い時期に分娩する能力である。繁殖の育種価は群の授精分娩期において、母牛より何%好ましい形質が期待できるかの参考になる。受胎繁殖価 (BV) が 8 % というのは、BV 価 0% の種雄牛に比べて、群の人工授精牛の分娩期間に分娩する牛が 4% 増えるということを表す。雄牛は自己が有する遺伝的なメリットを子孫に平均 50% 伝達する。

● 形質の評価

形質の評価は、牛の各形質について、遺伝的なメリット (繁殖価) を推定するもので、その形質には、乳脂肪 (kg)、タンパク (kg)、乳量 (リットル)、生体重 (kg)、受胎能力 (%)、体細胞数 (スコア)、群残存期間 (日) が含まれる。