

畜産総合センターにおける骨格粗大症（仮称）の発生報告

畜産総合センター ^{くぼたかし} 久保卓司、^{しもだまさゆき} 下田正幸

【背景】

農林水産省は骨格粗大症（仮称）（以下 SD）について、遺伝子頻度や生産への影響等の調査が必要な遺伝的不良形質としているが、SD の原因遺伝子である *FGD3* は、枝肉重量を有意に増加させる経済形質関連座位 *CW3* に含まれており（1, 2）、これまで、種雄牛造成等に利用されてきた。

保因（ヘテロ）個体では、肉用牛の枝肉重量を有意に増加させるが、異常（ホモ）個体では脊椎弯曲や骨端肥大、特に四肢関節の肥大等が見られ、出生時に過大子となる事例も報告されている。

今回、愛知県畜産総合センター（以下「センター」）で生産した子牛及び、当該子牛と同じ交配の受精卵産子として県内農家に生まれた子牛計 2 頭において、SD の発症事例が確認されたので、その概要について報告する。

【症例 1】

令和 5 年 10 月にセンターで生まれ、その後、愛知県畜産総合センター三河高原牧場（以下「三河高原牧場」）に移動した黒毛和種の雌子牛 A について、令和 6 年 3 月に遺伝的不良形質の検査を実施したところ、SD の検査結果が「異常」であった。

検査の結果を受け、令和 6 年 4 月に体側と外貌検査等を行った結果、発育は良好であり、骨格の異常等は認められなかった（図 1、表 1）。

図 1：子牛 A（令和 6 年 4 月時点、約 6 か月齢）



表 1：推定値平均、上限と子牛 A の測定値（令和 6 年 4 月時点）

測定項目	体重 (kg)	体高 (cm)	十字部高 (cm)	胸囲 (cm)	胸深 (cm)	胸幅 (cm)
推定値平均	168.5	101.1	104.1	127.6	46.5	29.3
推定値上限	202.3	105.8	108.8	136	49.2	33
子牛 A 測定値	213	108.6	114	135	51	32

三河高原牧場の雌子牛は、原則として「改良素牛として県内農家へ譲渡」もしくは「後継牛として自家保留」することを目的として飼養されている。子牛 A は、令和 6 年 4 月時点で外貌上異常は認められなかったが、今後骨格異常等が発生する可能性を考慮し、最終的に種畜、肥育牛および繁殖牛として飼養を継続するのは適切ではないと判断された。

【症例 1 の対応】

子牛 A の対応について検討・調整が行われた結果、子牛 A は愛知県立農業大学校（以下「農大」）で学生実習用として飼育されることになった。

令和 6 年 4 月下旬に農大へ移動した子牛 A は、令和 6 年 12 月時点では発育良好であり、外貌上大きな異常もなく肥育牛として育成されている（図 2、表 2）。

図 2：子牛 A（令和 6 年 12 月時点、約 14 か月齢）



表 2：推定値平均、上限と子牛 A の測定値（令和 6 年 12 月時点）

測定項目	体重 (kg)	体高 (cm)	十字部高 (cm)	胸囲 (cm)	胸深 (cm)	胸幅 (cm)
推定値平均	350.8	119.7	121.1	162.4	59.3	39.2
推定値上限	421.0	125.2	126.6	173.1	62.8	44.1
子牛 A 測定値	479	133	135	186	69	46

【症例 2】

症例 1 の発生を受けて、センターにおける受精卵の譲渡、移植記録を確認したところ、子牛 A と同じ交配の受精卵が 1 卵、県内農家へ譲渡済みであり、その受精卵産子（以下「子牛 B」）が愛知県西部家畜保健衛生所（以下「西部家保」）管内の農家で、令和 6 年 7 月に生まれる予定であることが判明した。

そのため、センター職員は西部家保職員とともに令和 6 年 5 月に農場を訪問し、農家に SD の概要及び今回の経緯について説明を行った。

説明を受けて農家は、子牛 B の出生後に SD の遺伝子検査を行い、情報共有しつつ経過を観察することについて了承した。

その後、子牛 B は令和 6 年 7 月に生まれたが、過大子であったほか四肢関節に異常が確認され、元気食欲乏しく起立困難を呈し予後不良と考えられた。

このため、センターとしては疾病の原因究明と他の感染症等による異常産を否定する必要性を鑑み、農家へ病性鑑定を提案し、生後 16 日で愛知県中央家畜保

健衛生所において子牛 B の病性鑑定が行われた。

病性鑑定では、脊椎の湾曲や飛節及び球節の腫脹、四肢骨端の肥大等従来の報告と一致する所見が確認された。また、SD の検査結果は「異常」であった。

なお、子牛 B の母牛（受卵牛）については難産及び子宮脱を呈し、子牛 B 出産後の令和 6 年 8 月に死亡した。

【症例 2 の対応】

譲渡後の受精卵については、契約上県の責任はないものの、農家に瑕疵はなく母牛も難産で死亡するなど経済的な被害が大きかったことから、今後同様の事態が発生する可能性も考慮し、センターは牛受精卵譲渡細則を改正（表 3）し、新たな受精卵を補てん卵として譲渡するとともに、農家へ技術的な支援を行うこととした。

その上で、令和 6 年 8 月に再度農場を訪問し、子牛 A のその後の状況や子牛 B の病理解剖所見、センターの対応等について農家へ説明を行い、了承を得た。

なお、子牛 A と同じ交配の受精卵は他に 13 卵あり、全てセンターで保管されていたが、症例 1，2 の発生を受けて令和 6 年 7 月に全卵を廃棄した。

表 3：牛受精卵譲渡細則の一部改正新旧対照表

新	旧
<p>第 6 譲渡受精卵の補てん</p> <p>1 原則、譲渡受精卵の引き渡し以降の補てんは行わないが、指定団体は、牛の受精卵移植技術マニュアルを厳守し実施した融解方法で、ストローの破損が認められたときは、所長に対し、受精卵の補てんを申請することができるものとする。</p> <p>2 指定団体は、受精卵の補てんを受けようとするときは、速やかに必要な書類を添え、牛受精卵補てん申請書（様式第 5 号）を所長に提出するものとする。</p> <p>3 所長は、指定団体から補てん申請があった場合、適当と認めるときは、牛受精卵補てん通知書（様式第 6 号）により受精卵を補てんするものとする。</p>	<p>第 6 譲渡受精卵の補てん</p> <p>1 原則、譲渡受精卵の引き渡し以降の補てんは行わないが、指定団体は、牛の受精卵移植技術マニュアルを厳守し実施した融解方法で、ストローの破損が認められたときは、所長に対し、受精卵の補てんを申請することができるものとする。</p> <p>2 指定団体は、受精卵の補てんを受けようとするときは、速やかに必要な書類を添え、牛受精卵補てん申請書（様式第 5 号）を所長に提出するものとする。</p> <p>3 所長は、指定団体から補てん申請があった場合、適当と認めるときは、牛受精卵補てん通知書（様式第 6 号）により受精卵を補てんするものとする。</p>

<p><u>4 第6の1における「ストローの破損」については、物理的な破損のほか、当該受精卵から誕生した子牛が、遺伝的不良形質に係る遺伝子型検査において異常（顕性遺伝する遺伝的不良形質については顕性ホモ及びヘテロ、潜性遺伝する遺伝的不良形質については潜性ホモ）と判定された場合も、事業の趣旨に鑑み、同様に扱うものとする。</u></p> <p>付 則 （略） この細則は、令和3年4月1日から施行する。</p> <p><u>この細則は、令和6年9月11日から施行し、第6の規定は、令和5年4月1日から適用する。</u></p> <p>（様式第5号） 牛受精卵補てん申請書 （略） 年 月 日付けで譲り受けました、下記受精卵にストローの破損が認められたので、牛受精卵譲渡細則第6の2により受精卵を補てんしてください。</p>	<p>付 則 （略） この細則は、令和3年4月1日から施行する。</p> <p>（様式第5号） 牛受精卵補てん申請書 （略） 年 月 日付けで譲り受けました、下記受精卵が融解時にストローの破損が認められたので、牛受精卵譲渡細則第6の2により受精卵を補てんしてください。</p>
---	--

【今後の対応】

現在、種雄牛の *FGD3* 保因状況はごく少数しか公開されておらず、受精卵の生産者がSDを防ぐことは極めて困難な状況にある。

農林水産省は令和7年4月を目途にプロファイルを作成、公表する予定であり、種雄牛飼養者等に遺伝子型検査の実施を求めるとともに、同意を得た上で検査結果を公表、保因個体については精液利用時の掛けあわせに留意する等、生産者に情報提供するとしている（3）。

センターとしては、今後も情報収集を継続するとともに種雄牛飼養者等からの情報提供を積極的に受け入れ、本症に関する正しい知識の普及に努めていく。

なお、三河高原牧場の繋養牛は現在約 20%が SD 保因牛であるが、保因（ヘテロ）個体では枝肉重量を有意に増加させるというプラスの効果を鑑みた場合、保因牛の淘汰は現実的ではなく、今後は SD の保因状況を考慮した交配により改良を進め、引き続き優良な種牛、受精卵を供給することが必要と判断している。

参考文献：

- 1: PLoS Genet. 2015 Aug 25;11(8):e1005433. doi:10.1371 / journal.pgen.1005433.
- 2: 島根畜技セ研報 43:8～12 (2012) 現場後代検定牛における枝肉重量 QTL “CW-3” が発育および枝肉形質に及ぼす効果 中村亮一
- 3: 「骨格粗大症に関する情報提供について」 令和 6 年 9 月 5 日付け 農林水産省畜産局畜産振興課 課長補佐 事務連絡