



## 福島原発事故に被災した旧警戒区域内のウシ血漿成分の分析結果

### <概要>

東北大学加齢医学研究所 福本学教授らの研究グループは、旧警戒区域内の離れウシから採血し、血漿成分の生化学解析を行うことで、酸化ストレスマーカーを含む8つの検査値が血液採取時の内部被ばく線量率と高い相関を示すことを発見しました。福島原発事故後の周辺生物への影響を報告する結果として重要なだけでなく、1日に100 $\mu$ Gy以下の低線量率の長期被ばくが、軽度ではあるものの、ストレスとなっていることを示唆する結果として、低線量放射線影響の重要な基礎データとなることが期待されます。

本研究成果は、2016年5月9日に米国の学術誌 PLOS ONE に掲載されました。

### <詳細な研究内容>

福島原発事故後に設定された旧警戒区域（第一原発から半径20km）内では他の地域よりも放射線量が高いため、区域内に取り残されたウシは、長期にわたり低線量率の放射線を受け続けました。被災動物の包括的線量評価事業では、旧警戒区域に取り残されたウシ49頭から採血し、19種類の血漿成分の生化学検査を行うことで、低線量放射線被ばくによる影響を分析しました。宮城県と山口県の被ばくしていないウシと比較すると9種類の血漿成分の平均値に有意差がありました。しかし、被ばくしていないウシ2群の比較でも、10種類の血漿成分で有意差がみられました。成育環境の違いが多くの血漿成分に影響していることを考慮する必要があることがわかりました。

旧警戒区域群の個々のウシについて、採血時の骨格筋中放射性セシウム濃度から内部被ばく線量率を、捕獲地点の土壤中放射性セシウム濃度から外部被ばく線量率を計算しました。内部被ばく線量率の中央値は12.5  $\mu$ Gy/日（最小1.6～最大33.9  $\mu$ Gy/日）、外部被ばく線量率の中央値は18.8  $\mu$ Gy/日（最小6.0～最大133.4  $\mu$ Gy/day）でした。

被ばく線量率と各血漿成分の値の相関を調べると、図に示すように乳酸脱水素酵素（Lactate dehydrogenase: LDH）のアイソザイムであるLDH2、LDH3、LDH4、アラニンアミノ基転移酵素（Alanine aminotransferase: ALT）、マロンジアルデヒド（Malondialdehyde: MDA）、スーパーオキシドディスムターゼ（Superoxide dismutase: SOD）が内部被ばく線量率と正の相関を示し、LDH1、グルタチオンペルオキシダーゼ（Glutathione peroxidase: GPx）が内部被ばく線量率と負の相関を示しました。旧警戒区域のウシの主要な臓器の観察では、明らかな炎症等の異常所見はありませんでした。注目すべきは、MDA、SOD、GPxは酸化ストレスマーカーとして知られています。病院に勤務する放射線従事者で、極低線量の放射線被ばくによってこれらのマーカーが変化したという報告があります。旧警戒区域に残されたウシでは、大きく健康状態に

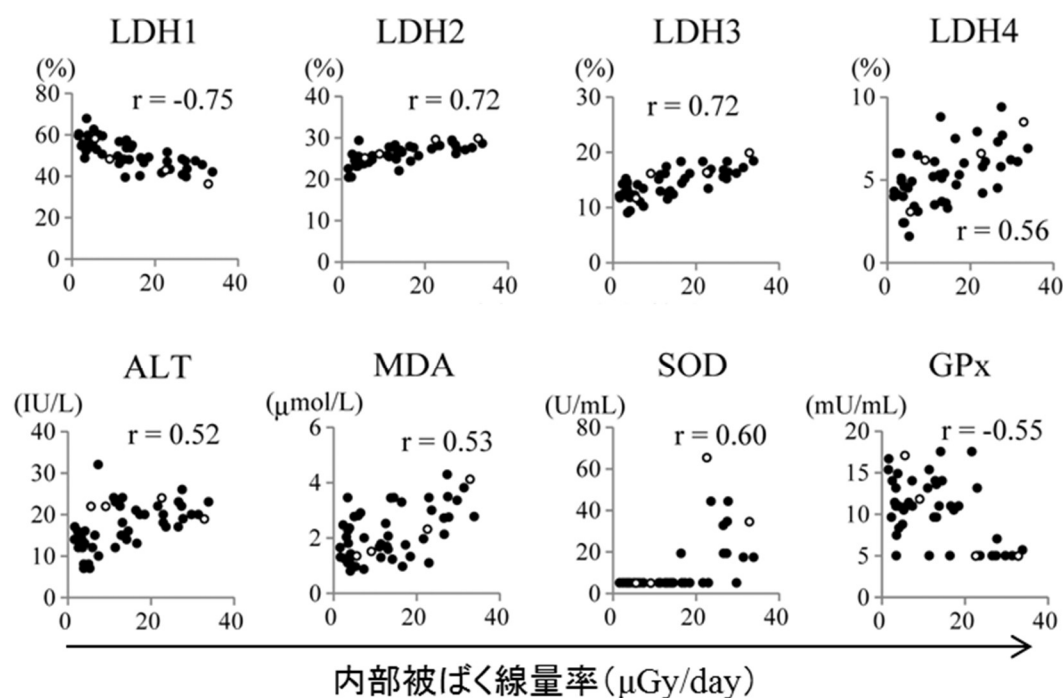
変化を与えていないものの、持続した微量放射線に起因するストレス状態である可能性が考えられます。

なお、本研究は東北大学、日本獣医生命科学大学、新潟大学、広島大学などとの共同研究として行われました。

<解説図>

横軸：放射性セシウム由来の内部被ばく線量率、縦軸；各血漿成分の値

●は45頭の雌ウシ、○は4頭の雄ウシのプロット、rは相関係数



(PLOS ONE 掲載)

<発表論文>

発表雑誌：PLOS ONE

発表論文名：Analysis of plasma protein concentrations and enzyme activities in cattle within the ex-evacuation zone of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident

発表著者名：Yusuke Urushihara, Koh Kawasumi, Satoru Endo, Kenichi Tanaka, Yasuko Hirakawa, Gohei Hayashi, Tsutomu Sekine, Yasushi Kino, Yoshikazu Kuwahara, Masatoshi Suzuki, Motoi Fukumoto, Hideaki Yamashiro, Yasuyuki Abe, Tomokazu Fukuda, Hisashi Shinoda, Emiko Isogai, Toshiro Arai and Manabu Fukumoto

【お問い合わせ先】

東北大学加齢医学研究所

〒980-8575 仙台市青葉区星陵町 4-1

担当：福本 学・鈴木 正敏

電話番号：090-9424-3242、022-717-8507

E-mail：manabu.fukumoto.a8@tohoku.ac.jp