

# 酪農洗滌用水の水質汚染

## Quality Degradation of Dairy Washwater

A. C. Chang, G. Yamashita,

J. B. Johanson, K. Aref, D. C. Baier

Transactions of ASAE, 17:757~760, 1974

米国の酪農業は、乳牛飼育技術の革新に伴い、1950年代より経営規模の拡大が急速に進行して来ている。カリフォルニア州南部においても搾乳牛の平均飼養頭数が、現在、平均350~400頭に達している。この地域では、一般的に、搾乳牛を1頭当り37~46 m<sup>2</sup>の広さの土間ないしは舗装した柵内で飼育し、飼料は、粗飼料を柵内で、濃厚飼料を搾乳舎内で給与する方式を取っている。搾乳は、規模の大小に関係なく、1日2回、12時間々隔で行うのが普通である。搾乳に際しての乳牛の洗滌は、通常、待機場内の床に設置した噴水設備によるか、搾乳舎内でホースを用いて行われており、使用後の水は、一旦、貯溜槽に集めた後、草地灌漑に利用されている。この他に、乳の冷却用として少量の水が使用されているが、これも同様の方法で処理されており、なかには、冷却用水を牛体洗滌用に再使用している所もある。こうした廃水処理法により、水質汚染源となる各種物質を含んだ大量の水が、未処理のまま環境に放出されることとなる。この研究は、こうした廃水の水質低下が、どの程度に達するかを調査したものである。

調査対象のカリフォルニア州テノコロナ酪農地区は、搾乳牛総数約12万2千頭、農家数、355戸、経営規模、搾乳牛飼養頭数150以下、15.1%、150~300、53.7%、300~450、18.4%、450~600、6.7%、600以上6.1%の構成である。この地区では酪農用水としてすべて地下水を使用しており、22戸の農家を抽出調査した結果、洗滌と冷却に使用する水の量は乳牛1頭当り1日114~189ℓとなり、経営規模の大きい農家ほど使用水量が多かった。これらの数値より推算すると、この地区での洗滌用廃水量は、1日当り総計約22,700 m<sup>3</sup>に達する。

調査農家の搾乳1回当りの所要時間(搾乳牛が洗滌用噴水設備に入り始めてから、全牛が搾乳舎を出終るまでの時間)は1.35~1.75時間で、規模の大きな農家が長時間を要したが、乳牛の糞尿排泄は主として最初と最後の30分間に集中するため、搾乳所要時間の長短による廃水汚染度の差はなかった。下表に、2戸の農家を対象に行った水質変化の調査結果について示した。すなわち、使用後の洗滌水は、使用前に比較して、色、濁度、味等の他に、有機物(COD)、全窒素、全可溶性塩類の各含量に著しい変化が見られた。陽イオンの中では、カリ含量の上昇が著しく、これは飼料中のカリ含量が高いことによるものであり、陰イオンでは、塩素、重炭酸イオン濃度の増加が大きかったが、これらは、食塩の摂取と反芻胃へ流入する唾液に原因すると考えられる。こうした廃水が、もし地表水に混入した場合は大きな汚染源となることは明らかである。この地区では、地下水を利用し、廃水を草地に還元するclosed systemとなっているので、地表水を汚染するおそれはないが、地下水汚染の危険性は多分にある。前報(Prattら, J. Environ. Qual. 1:97, 1971)で、この地区における、土壌中での、硝酸塩類の下降移動について経時的変化を推測して発表したのが、この地区で一般的に行われ

ている草地灌漑の条件下では、前記、洗滌廃水中に含まれる各種塩類が、地下水面に到達する期間は50～60年と推定される。水溶性の塩類を含むということで、現在の廃水処理に変わる方式を採用するには、確かに困難な面があると考えられるが、今後、廃水処理方式を検討する場合は、水溶性塩類の除去についても配慮する必要がある。

酪農洗滌用水の理化学的水質変化

測定事項	洗滌前	洗滌後
全固形分含量(%)	0.05	0.38
電気伝導率(mmho/cm)	0.79	2.53
pH	7.6	7.9
COD(mg/ml)	6.8	332.30
全窒素(%)	2.90	160.3
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	0.48	29.2
Na <sup>+</sup>	41.2	95.7
K <sup>+</sup>	4.66	184.5
Mg <sup>++</sup>	19.8	40.4
Ca <sup>++</sup>	94.5	150.6
Cl <sup>-</sup>	49.9	154.7
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	8.6	9.0
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	219.2	632.2
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	79.5	181.0
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0.04	0.47

注) 数値は平均値

(北大農学部 上山 英一)