

## 鶏の飲用水から検出された細菌数

誌名	鶏病研究会報
ISSN	0285709X
著者	岸, 利男 木谷, 隆 横山, 隆 番場, 久雄 田和, 均 太田, 和彦 川合, 昌子 古田, 賢治
巻/号	25巻2号
掲載ページ	p. 62-65
発行年月	1989年6月

## 鶏の飲用水から検出された細菌数

Number of Bacteria Detected from Drinking Water Provided for Chickens

岸 利男<sup>1)</sup>・木谷 隆<sup>2)</sup>・横山 隆<sup>3)</sup>・番場久雄<sup>4)</sup>・田和 均<sup>4)</sup>  
太田和彦<sup>5)</sup>・川合昌子<sup>6)</sup>・古田賢治<sup>7)</sup>

<sup>1)</sup>群馬県中部家畜保健衛生所, 前橋市上長磯町稲荷東 379-21

<sup>2)</sup>岐阜県中濃家畜保健衛生所, 美濃加茂市古井町大脇 505

<sup>3)</sup>愛知県尾張家畜保健衛生所, 春日井市篠木町 486

<sup>4)</sup>愛知県農業総合試験場養鶏研究所, 愛知県長久手町岩作 480-11

<sup>5)</sup>神奈川県中央家畜保健衛生所, 厚木市旭町 243

<sup>6)</sup>岐阜県養鶏試験場, 関市迫間 501-32

<sup>7)</sup>農林水産省家畜衛生試験場鶏病支場, 関市倉知 501-32

Toshio KISHI<sup>1)</sup>, Takashi KITANI<sup>2)</sup>, Takashi YOKOYAMA<sup>3)</sup>, Hisao BANBA<sup>4)</sup>,  
Hitoshi TAWA<sup>4)</sup>, Kazuhiko OHTA<sup>5)</sup>, Masako KAWAI<sup>6)</sup> and Kenji FURUTA<sup>7)</sup>

<sup>1)</sup>Chubu Livestock Hygiene Service Center. Maebashi-shi, Gunma 379-21

<sup>2)</sup>Chunoh Livestock Hygiene Service Center. Minokamo-shi, Gifu 505

<sup>3)</sup>Owari Livestock Hygiene Service Center. Kasugai-shi, Aichi 486

<sup>4)</sup>Poultry Experiment Station, Aichi-ken Agricultural Research Center,  
Nagakute-machi, Aichi 480-11

<sup>5)</sup>Kenoh Livestock Hygiene Service Center. Atsugi-shi, Kanagawa 243

<sup>6)</sup>Gifu Prefectural Poultry Experiment Station. Seki-shi, Gifu 501-32

<sup>7)</sup>Poultry Disease Laboratory, National Institute of Animal Health,  
Seki-shi, Gifu 501-32

### 要 約

養鶏産業で使用されている貯水式, 流水式, ニップル式, 吊下げ式及びカップ式の5種類の給水器から飲用水を採取し細菌数を測定した。

1) 飲用水として水道水, 地下水及び河川水が供給されていて, 流水式給水器を除いて, 給水器に流入する水道水からは菌が検出されなかったが, 地下水と河川水からはそれぞれ  $10^{1.0}$ - $10^{2.1}$ /ml,  $10^{2.7}$ - $10^{3.9}$ /ml の菌が検出された。

2) 飲用水の細菌汚染の程度をみると, 水道水を流入させたニップル式給水器では菌が検出されず, 地下水を流入させたニップル式給水器で  $10^{2.6}$ /ml, カップ式給水器では  $10^{4.2}$ - $10^{4.7}$ /ml の菌が検出された。貯水式, 流水式及び吊下げ式の3種類の給水器の飲水からは  $10^{5.8}$ - $10^{6.4}$ /ml の菌が検出された。

3) 掃除後に飲用水を交換した貯水式給水器で, 時間経過に伴う菌数の変動を調べたところ, 交換6, 9, 12及び24時間後の飲用水1ml当たりの菌数は  $10^{4.3}$ ,  $10^{5.8}$ ,  $10^{6.4}$ 及び  $10^{6.6}$ となった。飲用水に消毒剤を添加した場合の菌数はそれぞれ  $10^{2.5}$ ,  $10^{3.9}$ ,  $10^{4.3}$ 及び  $10^{6.3}$ で, 無添加の場合に比べ交換12時間後までは有意に少なかったが, 24時間後には両者間に差が認められなくなった。

4) 長期間使用している流水式給水器では, 水道蛇口が汚染されているため, 給水器に流入する水道水から  $10^{1.7}$ /ml の菌が検出された。飲用水が流入口より5m流下する間に汚染が急速に高まり  $10^{4.6}$ /mlとなり, 18m流下すると  $10^{5.5}$ /mlに達した。

1989年1月31日受付

鶏病研報, 25巻2号, 62~65 (1989)

経営規模が拡大し、生産費の軽減を要請されている現在の養鶏産業においては、鶏の飲用水は給水装置により自動的に供給されるのが一般的である。ケージ養鶏が普及し始めた 1960 年代から、清浄な飲用水を低コストで給与するため各種の給水装置が開発製造されて来ている。最近では、上記の目的に加えて、鶏の飲水量を少なくすることで鶏糞の水分含量を低下させて、その取り扱いを容易にすることを目的として装置の改良がなされている。

また、経費節約のため地下水、湧き水、河川水等を飲用水として利用している養鶏場もある。

一方、養鶏場において *Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae*, *Haemophilus paragallinarum* 等の病原体が飲用水を介して伝播したと推察される事例がしばしば経験されていて、実験的にも飲用水を介して病原微生物が伝播することが証明<sup>1,2)</sup> されている。しかし、養鶏場における鶏の飲用水の微生物汚染に関する調査成績は少なく、汚染実態の詳細は明らかにされていない。

そこで、飲用水の微生物汚染の基礎的資料を得ることを目的として、養鶏産業で使用されている各種の給水器から飲用水を採取し、飲用水に含まれる細菌数を調査した。

## 材 料 と 方 法

養鶏産業において使用されている下記の給水器から飲用水を採取し、飲用水中に生息している細菌数を調べた。

貯水式給水器：塩化ビニール製の樋で、横断面は U 字型をしている。樋内に 1-3 cm の深さに貯水する。水の腐敗を防ぐため 1-3 日間隔で樋内を掃除し、飲用水を交換するのを原則とする。主にケージ用給水器として使用される。

流水式給水器：塩化ビニール製の樋で、横断面は V 字型である。ケージ用給水器として用いられ、蛇口から流出した水が樋の末端にある排水口に向かって常時流れている。

ニップル式給水器：ケージ用として使われる例が多い。塩化ビニール製給水パイプに、一定間隔で長さ約 3.5 cm のニップル（乳頭状の突起）が備えられている。鶏がその先端部分を嘴でつつくと水が流出する機構となっていて、ウォーター・ピックとも呼ばれている。

吊下げ式給水器：一般に平飼い鶏舎で使用される。塩化ビニール製で鶏舎の天井、梁木等に吊下げ、鶏の日齢に応じて飲水面の高さを調節して使用する。給水器と水源はパイプ又はホースで連結され、水は自動的に補給される。

カップ式給水器：口径約 4 cm、深さ約 3 cm の円形

の塩化ビニール製のカップで、各カップは給水パイプにより連結されている。鶏が嘴でカップ中央の突起をつつくと底部より水が補給される構造となっている。ケージに使用することが多いが、平飼いにも使用される。

調査方法と試料の採取：養鶏場及び養鶏研究機関において、鶏の飼育に使用中の上記給水器を対象として以下の 3 つの調査を実施した。

給水器には水道水、地下水又は河川水が流入し、飲用水として給与されていた。給水器に流入する水を蛇口（貯水式及び流水式給水器）或いは水圧調整タンク（ニップル式、吊下げ式及びカップ式給水器）から採取し（流入水）、鶏が飲んでる水を給水器から採取し（飲用水）測定試料とした。また、地下水に消毒剤（パコマ 200<sup>®</sup>, エーザイ株式会社）を添加し 2,000 倍液として、貯水式給水器で給与している例についても調べた。なお、貯水式及び流水式給水器の試料は排水口の周辺で採取した（調査 1）。

次に、調査 1 で対象とした貯水式給水器を掃除し、交換した飲用水（地下水及び消毒剤添加地下水）について、交換後 0, 1, 3, 6, 12 及び 24 時間に飲用水から検出される細菌数を調べ、時間経過に伴う菌数の変動を検討した。長さ 12 m の給水器の中央部及び両端から 2 m の位置で試料を採取した（調査 2）。

また、水道水又は地下水が流入している流水式とニップル式給水器について、飲用水が流入口より 0, 1, 3, 5, 10 及び 18 m 流下した位置で試料を採取して菌数を測定し、飲用水の流下距離と細菌数の関係を調べた（調査 3）。

菌数測定に供する飲用水 5-20 ml を滅菌した試験管又は注射筒に採取して 4°C に保管し、採取 2 時間以内に測定に供した。

細菌数の測定：試料 1 ml を滅菌生理食塩液で 10 倍段階に希釈した。各段階の希釈液 1 ml をハートインフュージョン寒天培地に混釈し、37°C で 24 時間培養してコロニー数を数え、試料 1 ml 当たりの菌数を算出した。試料中の菌数が少ないと予測された場合には希釈しない試料 10 ml を培養した。

なお、測定した細菌数を常用対数に変換し、*t* 検定及び分散分析により解析した。

## 結 果

1. 給水器に流入する水から検出された細菌数（調査 1）  
表 1 に示したように、飲用水の水源は地下水が 26 例で最も多く、水道水と河川水は 8 及び 4 例であった。ニップル式とカップ式給水器に流入する水道水からは細菌

表 1. 各種給水器の飲用水から検出された細菌数 (調査 1)

給水器の種類	設置鶏舎	水 源	測 定		検出細菌数 <sup>1)</sup>	
			給水器数	標本数	流入水	飲用水
貯水式給水器	産卵鶏用ケージ鶏舎	地下水	2	10	—	10 <sup>6.3±0.9</sup>
		地下水に消毒剤添加	2	8	—	10 <sup>6.2±0.5</sup>
流水式給水器	産卵鶏用ケージ鶏舎	地下水	12	12	10 <sup>1.0±0.9</sup>	10 <sup>6.1±0.8</sup>
		河川水	2	2	10 <sup>2.7±0.9</sup>	10 <sup>5.8±0.4</sup>
ニップル式給水器	産卵鶏用ケージ鶏舎	水道水	2	4	0	0
		地下水	1	2	10 <sup>1.5±0.1</sup>	10 <sup>2.6±0.5</sup>
吊下げ式給水器	平飼いブロイラー鶏舎	地下水	9	18	10 <sup>2.1±0.9</sup>	10 <sup>6.4±1.0</sup>
		河川水	2	4	10 <sup>3.0±0.2</sup>	10 <sup>5.8±0.4</sup>
カップ式給水器	給温育雛器	水道水	2	4	0	10 <sup>4.7±0.4</sup>
	育成用群飼ケージ	水道水	2	6	0	10 <sup>4.2±1.0</sup>
	平飼い産卵鶏舎	水道水	2	6	0	10 <sup>4.2±0.8</sup>

<sup>1)</sup> 1 ml 当たりの細菌数, 平均値±標準偏差

が検出されなかった。給与している地下水の多くは以前簡易水道として認可を得たものが多いが、現在では水質低下の危険があるため人の飲用に供している例はなかった。細菌が検出されなかった地下水は 2 例で、その他の地下水から 10<sup>0.3</sup>-10<sup>3.1</sup>/ml (平均 10<sup>1.5</sup>/ml) の菌が検出された。河川水は養鶏場周辺の谷川又は農業用水路から導水され、10<sup>2.0</sup>-10<sup>3.3</sup>/ml (平均 10<sup>2.8</sup>/ml) の菌が検出され、地下水の菌数に比べ有意 (p<0.05) に多かった。

2. 飲用水から検出された細菌数 (調査 1)

調査した給水器のうち、貯水式給水器とカップ式給水器は 1-3 日間隔で定期的に掃除されていたが、他の給水器については定期的に掃除されているものはなく、汚れが著しくなった場合、或いは労力に余裕が生じた場合に掃除されていた。吊下げ式給水器はブロイラー鶏舎で使用されていたもので、使用開始からブロイラーが出荷されるまで掃除がなされないのが一般的であった。

流水式、吊下げ式及びカップ式の各給水器においては、飲用水の細菌数は流入水の菌数に比べ有意 (p<0.01) に多くなっていた。水道水が流入しているニップル式給水器で採取した飲水からは細菌が検出されなかった。しかし、地下水を水源とした同式給水器の飲水からは平均 10<sup>2.6</sup>/ml の菌が検出され、流入水の平均細菌数 10<sup>1.5</sup>/ml よりも多かったが有意な差ではなかった。なお、貯水式給水器で地下水に消毒剤を添加した飲用水から検出された菌数は無添加の飲水の菌数と差が認められなかった。

3. 飲用水中の細菌数の経時的変動 (調査 2)

貯水式給水器を掃除して飲用水を交換した場合の細菌数の経時的変動を図 1 に示す。交換直後の飲用水から 1

ml 当たり 10<sup>1.9</sup>、消毒剤添加飲用水から 10<sup>0.7</sup> の菌が検出されたが、両者間に有意差はなかった。両者共に時間の経過に伴って菌数が増加したが、消毒剤無添加の場合は 3、6、及び 12 時間後の 1 ml 当たりの菌数は 10<sup>4.1</sup>、10<sup>4.3</sup>、10<sup>5.8</sup>、及び 10<sup>6.4</sup> となり、交換時の菌数に比べ何れも有意 (p<0.01) に多くなっていた。24 時間後に菌数は 10<sup>6.6</sup>/ml となり、3 及び 6 時間後の菌数よりも有意 (p<0.01) に多くなっていた。

消毒剤を添加すると 1 ml 当たりの菌数は 3 時間後には 10<sup>1.0</sup> となり交換直後の菌数と比べ有意差はなかったが、6、9、12 時間後には 10<sup>2.5</sup>、10<sup>3.9</sup>、10<sup>4.3</sup> となり、有意な (p<0.01) 増加を示した。消毒剤無添加の場合と比較すると、交換後 3-12 時間の範囲では菌数が少なく、それぞれ 1% 水準で有意差が認められた。24 時間後の菌数は 10<sup>6.3</sup>/ml となり無添加の場合と差が認められなかった。

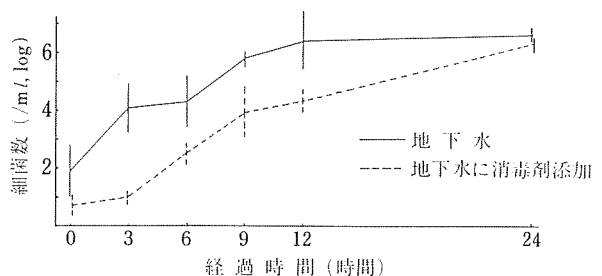


図 1. 貯水式給水器の飲用水から検出された細菌数の経時的変動 (調査 2)  
測定数各 3-4, 縦線は標準偏差を示す。

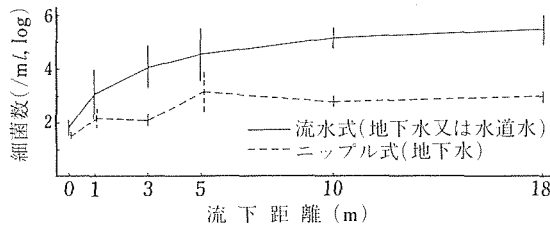


図 2. 流水式給水器と地下水を水源としたニップル式給水器でみられた飲用水の流下距離と検出された細菌数 (調査 3)

測定数, 流水式各 7, ニップル式各 2, 縦線は標準偏差を示す。

#### 4. 飲用水の流下距離による細菌数の変動 (調査 3)

流水式給水器において, 飲用水の流下距離に伴って検出された菌数を図 2 に示す。調査した給水器 7 例のうち 4 例は地下水, 他の 3 例は水道水を流入させていたが, 検出された菌数に水源による差が認められなかったので一括して図示した。給水器に流入する水 1 ml から  $10^{1.7}$  (地下水) 又は  $10^{1.8}$  (水道水) の菌が検出された。飲用水が 5 m 流下すると菌数は有意 ( $p < 0.01$ ) に増加して  $10^{4.6}/\text{ml}$  に達した。18 m 流下すると  $10^{5.5}/\text{ml}$  となったが, 5 m における菌数と比較して有意差はなく, 流下距離が 5 m までの範囲内での菌数の増加が著しかった。

一方,  $10^{1.5}/\text{ml}$  の菌を含んだ地下水が流入しているニップル式給水器では, 飲用水の流下に伴って検出された菌数は流水式給水器の場合よりも少なく, 流下距離 5 m の位置で検出された菌数  $10^{3.2}/\text{ml}$  が最多であった。この測定値は流入地下水の菌数と比べ有意 ( $p < 0.05$ ) に多かったが, 他の位置で採取した飲用水では流入地下水との間に差が認められなかった。

これに対し, 水道水を流入したニップル式給水器では飲用水が流下しても菌は検出されなかった。

## 考 察

ケージ養鶏の普及に伴って各種の給水器が使用されるようになり, 自動給水装置が開発されてきた。貯水式給水器は 1960 年代の始め頃より普及したが, 掃除を怠ると飲用水が腐敗する等のことから, 流水式給水器の使用が多くなり, また, その頃より飲水を媒体とした疾病伝

播の危険が低いとしてカップ式給水器が一部で使用され始めた。一方, 鶏糞の水分含量を低下するためにニップル式給水器が適しているといわれ, 最近この型式の給水器が使われるようになった。

各給水器の飲用水中の細菌数 (表 1) についてみると, 1) 細菌が検出されなかった水道水を水源としたニップル式給水器, 2) 菌数が比較的少なかった地下水を水源としたニップル式給水器, 3)  $10^4/\text{ml}$  程度の菌が検出されたカップ式給水器, 4)  $10^5/\text{ml}$  以上の菌が検出された貯水式, 流水式及び吊下げ式給水器の 4 群に大別され, 各群の飲用水中の細菌数の間に, それぞれ 1% 水準で有意差が認められた。貯水式とカップ式給水器は 1-3 日間隔で定期的に掃除されていたが, 飲用水中の菌数は貯水式がカップ式に比べ有意 ( $p < 0.01$ ) に多かった。その理由は明かでない。

貯水式給水器を掃除して飲用水を交換すると, 交換 3 時間後の菌数は交換直後の菌数に比べ有意に多かった (図 1)。鶏の飲水行為のため嘴を介して飲用水の細菌汚染が進行するためと考えられる。また, 消毒剤の添加は汚染の進行を阻止するが, 時間の経過に伴う汚染の進行が阻止効果よりも大きいため, 交換 24 時間後には消毒剤を添加しない場合と差がなくなったものと推察される。

次に, 流水式給水器では流入している水道水から  $10^{1.8}/\text{ml}$  の菌が検出された (図 2)。これは水道蛇口又は蛇口と給水器を結ぶホースが長期間の使用のため汚染しているためであり, 流下距離 5 m の範囲で飲用水の汚染が急速に高まったのも給水器が汚れていたためと考えられる。

ニップル式給水器に水道水を流入させることが清浄な飲水を給与することになると考えられるが, 水道水がニップルに到達するまで汚染が生じない完全な閉鎖回路であること, ニップルが常に清潔に保たれることが重要である。また, 本調査で明らかにした飲用水を汚染している細菌数と疾病の関係については今後の課題である。

## 文 献

- 1) 猪飼光武ら: 環境汚染の相違が *Mycoplasma gallisepticum* の感染に及ぼす影響. 愛知農総試研報, C, 5, 62-67 (1973)
- 2) PAGE, L.A.: Haemophilus infections in chickens. III Factors in inter-flock transmission of infectious coryza and its chemical and antibiotic therapeutics. Avian Dis., 6, 511-225 (1962)