

参考文献

- 1) Collins, M. D. et al. (1984). *Syst. Appl. Microbiol.*, 5:402-413.
- 2) Collins, M. D. et al. (1984). *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 34:220-223.
- 3) Elliott, S. D. (1966). *J. Hyg., Camb.*, 64:205-212.
- 4) Farrow, J. A. E. and Collins, M. D. (1984). *Syst. Appl. Microbiol.*, 5:483-493.
- 5) Farrow, J. A. E. et al. (1984). *Syst. Appl. Microbiol.*, 5:467-482.
- 6) Gottschalk, M. et al. (1989). *J. Clin. Microbiol.*, 27:2633-2636.
- 7) Gottschalk, M. et al. (1991). *J. Clin. Microbiol.*, 29:2590-2594.
- 8) Jones, J. E. T. (1976). *Br. Vet. J.*, 132:163-171.
- 9) Kataoka, Y. et al. (1991). *J. Vet. Med. Sci.*, 53:1043-1049.
- 10) Kataoka, Y. et al. (1991). *Vet. Microbiol.*, 28:335-342.
- 11) Kataoka, Y. et al. (1992). *J. Vet. Med. Sci.*, (in press)
- 12) Kilpper-Bälz, R. and Schleifer, K. H. (1987). *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 37:160-162.
- 13) Kunter, E. (1982). *Arch. Exp. Vet. Med.*, 36:279-296
- 14) Lancefield, R. C. (1933). *J. Exp. Med.*, 57 : 571-595.
- 15) Lütticken, R. et al. (1986). *Infect.*, 14:181-185.
- 16) de Moor, C. E. (1963). *Antonie van Leeuwenhoek, J. Microbiol. Serol.*, 29 : 272 - 280.
- 17) Perch, B. et al. (1983). *J. Clin. Microbiol.*, 17:993-996
- 18) Schleifer, K. H. and Kilpper-Bälz, R. (1984). *Int. J. Syst. Bacteriol.*, 34:31-34.
- 19) Vaissaire, J. et al. (1987). *Bull. Mensuel Soci. Vet. Pratique France*, 68:191-195.

(第43回日本豚病研究会発表)

住所：〒305 つくば市観音台3-1-1

ウェットフィーディングの現状と飼養特性

宮脇耕平(長野県畜産試験場)

Miyawaki, K. (1993). The current and peculiarity of wet feeding for growing pigs. *Proc. Jpn. Pig Vet. Soc.*, 22:6-11.

1 はじめに

近年、セルフフィーダーの飼槽(食ベ口)内に給水器をセットしたウェットフィーダー(肥育用給餌器)が開発され、急速に普及しつつある。長野県においても2~3年前より、ウェットフィーダーを用いた「ウェットフィーディング」を取り入れる養豚場が現れ、平成2年12月現在、肥育豚の約10%、平成4年現在では約30~40%以上普及している。

今後、本飼養法は従来のセルフフィーダーによる不断給餌方式に代わる新しい飼養法として普及が見込まれることから、本県においウェットフィーディングを取り入れている養豚場の実態を調べ、その効果および問題点を調査し、いくつかの試験を開始した。

今回は、本県のウェットフィーディングの現状と、現在までの試験研究結果からみたウェットフィーディングの飼養特性について概説する。

2 ウェットフィーディングとは

ウェットフィーディングとは、水と混合したウェット状の飼料を給与する飼養法を指すようであるが、定義は明確ではない。このため、ここで言うウェットフィーディングとは、「飼槽内に給水器がセットされた給餌器(ウェットフィーダー)を用いて、飼料と水とを同時に摂取させる飼養法」を総称することとする。

ウェットフィーディングに関する研究は、欧米においては1960年代前半から始まり、水の混合割合・発育性・枝肉成績・飼料の利用性等が検討されてきた^{1, 2)}。また本邦でウェットフィーダーと呼ばれる給餌器には、single-space feedersと称され、給餌器には豚の頭と肩とが完全に入るスペースに設計され、これにより飼料を摂取している豚を他の豚が追い出すことなく、豚は安心して飼料を摂取できる³⁾。

3 ウェットフィーディングの現状⁴⁾

(1) ウェットフィーダーの種類と特徴

現在、わが国にはウェットフィーダーのメーカーは十数社ある。飼料の飼槽内への落下方式により、飼料切り出し型と自然落下型に大別できる(図1)。

飼料切り出し型は、N社のものを例にとると、飼料ホッパーの下に切出器が設けてあり、これにタッチ板

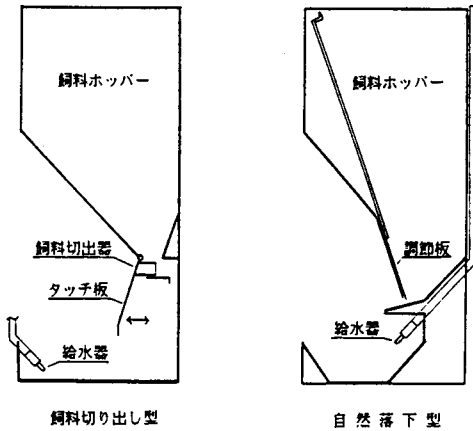


図1 ウェットフィーダーの構造

が付けてある。タッチ板に豚の鼻・頭・耳等が触れると飼料が切り出されて飼槽内に落下する。飼料の切り出し量は1回のタッチで2.5～9.0gであり、この量は5段階に調節できる。給水器は2頭口の場合、中央の仕切り部手前の飼槽底部近くにニップル式給水器が1個設けてある。

自然落下型は、飼料ホッパーの最下部にある調節板の隙間から、飼料が重力により押し出され、飼槽内に少量ずつ自然落下する。外観は、ステンレスの箱型・古いガスポンペを再利用した円筒型等様々である。飼槽の形状は各メーカーにより各々工夫がこらしてある。給水器はニップル式のもの1～2個設置されている。

いずれのタイプにおいても、豚は鼻等で飼料を飼槽内に落とし、給水器を押して水を出し、飼料と水とを混合しながら採食する。このため、飼料の落ちが多ければほとんど乾燥状態の飼料を摂取することとなり、反対に水の出が多ければ液状に近い飼料を摂取することとなる。ウェットフィーダーの種類・豚の個体・養豚場等によって、採食する飼料の性状は異なり、乾燥状態に近いものから液状に近いものまで種々様々である。

(2) ウェットフィーダーの利用形態と飼養状況

⑧ 肥育豚への利用

ウェットフィーダー応用の対象は主に肥育豚であり、既設のセルフフィーダーに代えて本給餌器を10～15頭に1台(1頭口または2頭口)設置している。餌は既設の飼料搬送ラインを通してウェットフィーダーのホッパーに自動的に投入される。通常これが2ライン設置されており、発育に応じて肥育前期及び仕上げ期

の2種類の飼料を使い分けている。また、簡易パイプハウスを用いた肥育豚舎にも利用されており、40～60頭一群の豚房に2頭口を2～3台設置している。

給与飼料は、肥育前期ではDCP 14%・TDN 78%程度の市販配合飼料を使用しているところが大勢を占めている。一部ウェットフィーディング用の低カロリー配合飼料を用いている養豚場もあるが、通常の栄養レベルで充分との意見も多い。肥育後期(仕上げ期)飼料はウェットフィーディング用に開発されたDCP 12・TDM 73の飼料を用いているところが多いが、ここまでカロリーを落とさずに通常の12・76～77の飼料をそのまま使用しているところもある。

⑨ 子豚への利用

肥育豚への利用に比べ普及率はかなり低く、今後の成績をみてからといった養豚場が多い。この場合、離乳直後から利用しているところもあるが、一般的には体重15～20kg程度までは従来の方法で育成し、それ以降40kg程度まで本方式により飼育している。子豚育成に用いられるウェットフィーダーは肥育用とほぼ同様の構造ではあるが、それよりも飼槽が小型で奥行きも短く、また補助タッチ板を取り付ける等、離乳直後の子豚でも飼料が食べられるような構造となっている。

飼料搬送はライン1本または手作業でフィーダーに飼料を投入する。また、子豚を移動した直後には、従来のセルフフィーダーや給水器を併用する等の工夫がみられる。飼料は、ほとんどが市販配合飼料の日齢・体重に見合ったものを給与している。

(3) ウェットフィーディングに対する農家の反応

ウェットフィーディングを開始して1年以上経過した養豚場の意見を総合すると、本飼養法に極めて満足しているといえよう。本飼養法の効果及び問題点として次の事項をあげている。これらは、本飼養法を取り入れてからの経験を通しての意見が主であると思われるが、メーカーの宣伝を鵜呑みにしている部分も含まれている。

ウェットフィーディングの長所は、①飼料の喰いこぼし等無駄がなくなる、②無駄水がなくなり汚水処理が容易となる、③飼料の喰い込みと発育が良好で、畜舎の回転率が高まる、④飼料搬送ラインがそのまま利用でき、施設費はあまり負担とはならない、⑤呼吸器病等疾病が少なくなる、などがあげられる。一方、欠点としては、①発育が速いことに起因して厚脂による枝肉の格落ちがでる、②水の調節が必要である。特に発育や季節に応じた水道圧の調節が必要である、などである。

4 ウェットフィーディングの飼養特性

本飼養法を今後の新しい育成、肥育技術として体系化するために平成3年度より研究を開始した。現在までに、7回のウェットフィーディングに関する飼養試験を実施している。このうち6回は肥育豚を用いての試験であり、2回は子豚育成期における試験である。肥育試験はパイプハウス豚舎を用い、8×2mの豚房に15頭程度の群飼とし、敷料はオガクズを使用した。子豚育成期の試験は、2.7×2.7の豚房に10頭程度の群飼とし、敷料は稲藁である。

試験は原則として次の3つの試験区を設けた。①対照区：従来型セルフフィーダー（4頭口）を用いマッシュ飼料を給与、飼槽とは別の場所に設置したニップル式給水器により給水。②ウェット1区：自然落下型ウェットフィーダーを用い、飼槽内で給水。③ウェット2区：飼料切り出し型ウェットフィーダーを用い、飼槽内で給水。

(1) 発育及び飼料要求率

実施した4回の肥育期試験では、一日平均増体重(DG)は試験区の間には有意な差は認められず、ウェットフィーディングによって明らかに発育が良好となるといった現象は、現在のところ認められていない。しかし飼料要求率(FCR)においては、ウェット1および2区が対照区よりも一様に良好な傾向を示した。特にウェットフィーダーにおいては、飼料のこぼしはほとんど認められず、従来のセルフフィーダーに比べて飼料の無駄は少ないものと思われた。また、子豚育成期における発育成績では、DG・FCRとも対照区とはほぼ同程度の成績であった。

(2) 枝肉成績

枝肉の検査成績は105kg到達後1週間以内に屠殺し、温屠体において、背脂肪及び腹脂肪を豚産肉能力検定に準じた方法で測定した。

背・腹脂肪厚ともに試験区間に有意な差は認められなかった。枝肉得点・平均格落ち額・上物率については、対照区が良好な傾向にあったが試験区間の有意差は認められなかった。

(3) 採食行動⁵⁾

ウェットフィーディングにより豚の採食行動に変化があるか否かを検討するために、24時間の連続ビデオを録画し、1日1頭当たりの総採食時間・総採食回数・1回平均採食時

間等を測定した。この場合、飼槽に頭を入れても採食しなかったものや、直に他の豚によって追い出されたものについては採食行動とは認めず、明らかな採食行動をとったもの(約30秒以上)について分単位で計測した。

飼育仕上げ期における1日1頭当たりの採食時間及び採食回数を表1に示した。

一日の総採食時間は、対照区119分に対し、ウェット各区では64~71分と有意に短く、対照区の54~60%であった。一方総採食回数はウェット各区が対照区よりも有意に多かった。このため1回の平均採食時間は、対照区9.1分に対し、ウェット各区では4.4~5.0分と有意に短かかった。

このような時間の短縮は、ウェットフィーディング特有のものであるのか、給餌器の頭口数を制限したことによる影響であるのかを確認するために、ウェットフィーダーで給餌し別の場所で給水したWFドライ区を設け検討した(表2)。WFドライ区は、対照区とはほぼ同様な採食時間・採食回数であり、ウェットフィーダー内で給水した場合と有意に異なる採食行動を示した。このことから、ウェットフィーディングにおける

表1 肥育仕上げ期における1日1頭当たりの採食時間と回数

	対照区	ウェット1区		ウェット2区
		A	B	
n	15 × 3	15 × 2	15 × 2	15 × 3
総採食時間(分/日)	118.7 ± 32.6 ^A	64.3 ± 18.6 ^B	69.1 ± 22.0 ^B	70.8 ± 18.3 ^B
総採食回数(回/日)	13.9 ± 4.1 ^A	15.3 ± 5.5	15.0 ± 5.4	16.9 ± 5.0 ^B
平均採食時間(分/回)	9.1 ± 3.3 ^A	4.4 ± 1.2 ^B	5.0 ± 1.8 ^B	4.4 ± 1.4 ^B

A vs B: P < .01, a vs b: P < .05
測定時平均体重: 87~91kg 第2~4回肥育試験をプール

表2 ウェットフィーダー内での給水の有無による採食行動

	従来型 ¹⁾ セルフフィーダー 対照区	ウェットフィーダー	
		給水(-) ²⁾ WFドライ区	給水(+) ³⁾
n	15	15	15
総採食時間(分/日)	107.9 ± 39.9 ^A	95.5 ± 28.3 ^A	66.3 ± 15.1 ^B
総採食回数(回/日)	15.7 ± 4.9	12.7 ± 3.5 ^A	17.1 ± 4.3 ^B
平均採食時間(分/回)	7.1 ± 2.3 ^A	7.7 ± 2.2 ^A	4.1 ± 1.2 ^B

A vs B: P < .01, a vs b: P < .05
1) 4頭口1台、給餌器とは別の場所で給水
2) 2頭口1台、給餌器とは別の場所で給水
3) 2頭口1台、ウェットフィーダー内で給水

採食行動の変化は、給餌器の頭口数を制限した影響ではなく、ウェットフィーディング特有のものであることが確認された。

ウェットフィーディングでは、従来の飼養法よりも採食時間が短くてすむことから、給餌器の利用頻度に差が生じていることが推定される。そこで、飼槽の占有率及び空き時間率を測定した(表3)。飼槽占有率は[1日の延採食時間(分)]/[同時採食可能頭数×24×60分]、飼槽空き時間率は[豚が1頭も飼槽に來なかつた延時間(分)]/[24×60分]、で算出した。

一群15頭における飼槽占有率では、有意性は認められないものの2頭口のウェット各区は、4頭口の対照区よりも占有率が低く、反対に飼槽の空き時間率では、ウェット各区が有意に高い結果であった。このことは、ウェットフィーダーにおいては、従来のセルフフィーダーよりも頭口数を少なくできる可能性を示唆しているものと考えられる。

表3 一群15頭における飼槽占有率及び飼槽空時間率

	対 照 区	ウェット1区	ウェット2区
飼槽占有率 %	41.2±4.3	34.7±4.7	37.8±3.1
空き時間率 %	31.1±7.4 ^A	49.6±1.4 ^B	53.7±1.9 ^B

A vs B: P < .01 各区とも3反復
対照区は4頭口(実質的には3頭口)で15頭飼養
ウェット区は2頭口で15頭飼養

(4) 水の消費量(飲水量)

ウェットフィーディングの効果のひとつとして、水の使用量が少なくなることがあげられている。給水管の途中に流量計(水道メーター)を設置して水の消費量を計量した。

夏季の肥育試験は1991.7.9~10.14までの98日間、冬季の試験では1991.11.12から1992.2.9までの90日間で、この間の体重は約30(40)~105kgであった。この結果を表4に示した。

夏季においては、1頭の肥育豚を仕上げるのに要した水消費総量では、対照区は1.5m³に対し、ウェット各区では0.6から0.7m³と対照区の39~48%の消費量にすぎなかつた。これを1日1頭平均とすると、対照区では16.0ℓに対し、ウェット各区では6.4~7.8ℓであり、ウェット各区の水消費量は有意に少なかつた。

一方、冬季においては夏季のような著しい差は認められず、総消費量では対照区0.55m³に対し、ウェット各区では0.50~0.53m³と5~10%少ないに過ぎなかつた。

表4 肥育季節による豚の水消費量

		対 照 区	ウヰト1区	ウヰト2区
1頭当り総消費量 (m ³ /頭)	夏季	1.51 (100)	0.69 (45.4)	0.59 (39.0)
	冬季	0.55 (100)	0.53 (94.9)	0.50 (90.5)
一日1頭平均消費量 (ℓ/日頭)	夏季	16.0±6.8 ^A	7.5±1.3 ^B	6.4±0.8 ^B
	冬季	6.1±1.3	6.2±1.3	5.9±1.8

A vs B: P < .01

た。また1日1頭平均では5.9~6.2ℓと試験区間の差は認められなかつた。

なお、水:飼料比(乾物化)についても算出したが、夏季では対照区6.25に対しウェット各区は2.70~2.93と対照区が有意に高く、冬季では各区とも2.31~2.38で区間の差は認められなかつた。

ところで、対照区においてはニップル式給水器を1個水飲み場に設置したが、特に夏季においてはかなりのこぼし水が観察された。一方ウェット各区ではほとんどこの状況は見られていない。そこで対照区では実際どの程度のこぼし水があるのかを、夏季の肥育において測定した。調査したニップル式給水器は市販の肉豚用の3機種(A~C)である。給水器の下にこぼし水の受皿をつけ、これをパイプを通してポリ容器で受け、昼と夜にこぼした水の割合を算出した(表5)。機種によって若干の相違はあるものの、約30~35%のこぼし水があつた。ただし、使用した受皿が若干小さかつたために頭・胸等に伝わつたこぼし水までは測定できていない。

水消費量に影響を及ぼすと思われる要因として、体重・気温(最高・平均・最低)・平均湿度・日照時間・日射量の7要因を取り上げ、これらと水消費量との相関を検討した。この結果、夏季の肥育では気温・日照時間・日射量において有意な正の相関が認められ、平均湿度においては有意ではないものの負の相関傾向にあつた。一方、体重においては有意な相関は認められなかつた。最も相関の高かつたものは最高気温であつた。

表5 ニップル式給水器の機種によるこぼし水率(%)

	n	A	B	C
昼 間	4	34.9± 3.6	30.7± 1.2	22.4± 1.3
夜 間	4	34.6± 9.6	28.4± 5.0	32.2± 3.0
プー ル	8	34.8± 6.7	29.5± 3.6	27.3± 5.6

A, B, Cは市販肉豚用ニップル式給水器の機種

り、この散布図を図2に示した。対照区では最高気温が上昇するのに従い、明らかに水消費量も増加する傾向が認められるのに対し、ウェット各区では相関は有意ではあるもののほぼ一定の消費量である。

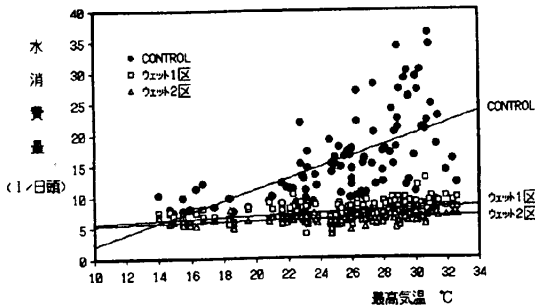


図2 夏季の肥育における最高気温と水消費量との相関

一方、冬季の肥育では夏季とは異なり、水消費量と気温の間には有意な相関は認められず、体重との間のみ相関が認められた。すなわち気温による影響が消失したために、増体による影響が現われたものと考えられた。

夏季と冬季では、水の消費量に著しい相違が認められることから、ウェットフィーディングの節水効果の発現する温度帯を検討するために、夏季及び冬季の肥育試験をプールし、一日の最高気温及び平均気温について5℃毎の階級に分類して、各階級ごとに水消費量に差があるか否かを検定した。この結果を図3に示したが、日最高気温で15℃(日平均気温で10℃)未満では、水消費量に水準間の差は認められず、15~20℃の階級以上の温度帯においては、有意に対照区の水消費量は多く、またウェット各区との差すなわち節水効果も気温の上昇に伴い拡大する傾向が認められた。このことから、ウェットフィーディングの節水効果は、日最高気温で15℃(日平均気温で10℃)以上の季節において認められるものと考えられた。

(5) 敷料表面水分とほりり量

「ウェットフィーディングにより塵埃量が減少する」といわれている。これを確認するために、飼槽の上部及び豚房中央部において豚房床より高さ約1.2mの豚房柵で塵埃量を測定した。この方法は、アルミ秤量缶(60mmφ)を用い、105℃4時間乾燥・デシケータ中で放冷後に化学天秤で秤量し、各測定位置に2個ずつ配置して24時間放

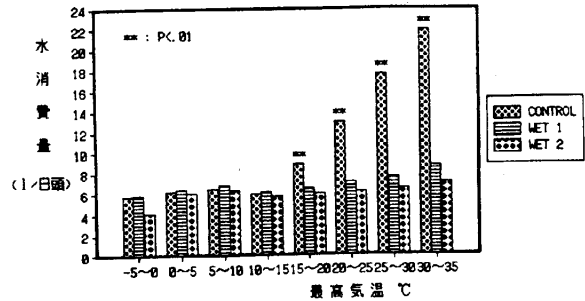


図3 日最高気温とウェットフィーディングにおける水消費量

置した。配置する際、秤量缶の中に一度落下した塵埃が再び舞い上がらないように、各秤量缶には5mm程度の深さに蒸留水を入れた。24時間経過後に回収して、105℃4時間乾燥・デシケータ中で放冷後秤量し、その重量差をもって塵埃量とした。この結果を1㎡当たりに換算し、表6に示した。

塵埃量は試験回次によるばらつきがかなり大きかったが、飼槽上部・豚房中央部ともに試験区間の差は認められなかった。全体をプールした数値でいえば、対照区1.7g/㎡に対しウェット区は1.9~2.2gと違って多い結果であった。なお、飼槽上部と豚房中央部の間にも有意な差は認められなかった。

塵埃量に影響する要因は数多くあるが、その一つとして敷料の表面水分が考えられる。豚房の敷料の表面の水分量(%)を夏季に8回測定した結果を表6に示した。ウェット区は対照区に比べ有意に低く、乾燥した状態にあった。これは、飲水量との関係も深いものと考えられ、対照区はこぼし水を差し引いたとしても明らかに飲水量が多く、このため排尿量も多くなり、床面の水分量が多くなったものと思われる。このことは敷料の投入量と深い関係にあり、ウェットフィーディングにより敷料の使用量を節減できる可能性が示唆される。

床面の敷料水分と塵埃量との相関を求めたのが図4

表6 豚舎の塵埃量と敷料表面水分

		n	対照区	ウェット1区	ウェット2区
塵埃量	飼槽上部 g/㎡/日	12	1.80±0.75	2.00±1.21	1.87±1.42
	豚房中央 g/㎡/日	12	1.62±0.80	1.78±0.86	2.49±1.33
	プール g/㎡/日	24	1.71±0.76	1.89±1.03	2.18±1.39
敷料の表面の水分 (%)		8	47.6±9.1 ^A	28.0±6.9 ^B	26.1±13.4 ^B

A_vB P < 0.01

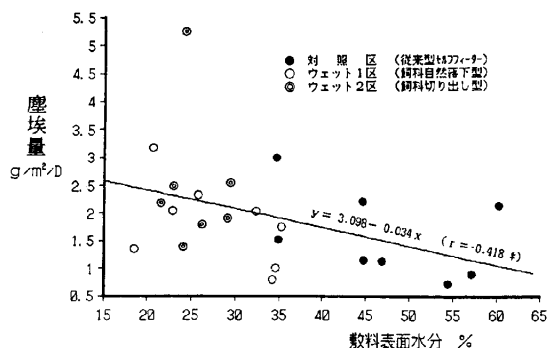


図4 敷料表面水分と塵埃量との相関

である。塵埃量と敷料表面水分との間には有意な負の相関が認められ、敷料水分が多くなれば塵埃量は少なくなり、反対に床面が乾燥すれば塵埃量は増加するものと推定される。前述したように、ウェット区は対照区よりも床面は乾燥しており、塵埃量は対照区よりも多いと考えるのが自然であろう。

但しこの結果は、本試験で用いたようなオガクズを敷料とした発酵床(醗酵オガクズ豚舎)の場合であった。スノコ床豚舎では、ウェットフィーディングは飼料のこぼしが少ないことから、飼料に起因する塵埃量は少なくなるとの報告⁸⁾もある。

5 まとめ

以上の成績から、ウェットフィーディングの飼養法の特長・特徴として次のものがあげられる。すなわち、①飼料のこぼしが少なく、飼料の利用性が向上する、②豚の飲水量及びこぼし水が減少し、最高気温で15℃(平均気温で10℃)以上の日において節水効果が発現する、③水消費量が少ないことから、床面の汚しも少なく敷料及び汚水量を減量できる可能性がある、④従来のセルフフィーダーより採食時間が短縮されることから、従来の給餌器よりも少ない頭口数での飼養が可能である、などである。しかし、この飼養法も適切な管理がなされないと、その特性は発揮されない。特に、水圧と飼料の落ち具合を、豚の発育や季節に応じて、調節する必要がある。

ウェットフィーディングの今後の発展的方向の一つには、薬剤の飲水投与が考えられる。これは給水パイプに薬液注入ポンプを接続し、飲水から予防薬・治療薬等を投薬する方法である。従来は飼料添加が主体であったが、飼料タンクに薬剤を投入する関係上、豚房毎の投薬・休薬が困難であった。ウェットフィーディングは水のこぼしがほとんど無く、また豚房毎の投薬・休薬もバルブの開閉で済むことから、これと組み合

わせた飲水投与法の開発が考えられる。これにより、現在飼料に添加されている抗生剤・抗菌剤等を飼料から除き、必要に応じて与える方法も現われると思う。

また、ウェットフィーダーに個体識別センサーを組み込み、肥育豚の個体別給餌システムも、今後の発展方向の一つと考えられる。群飼育下での制限給餌は極めて難しい技術であり、現在はほとんどが不断給餌である。このシステムが開発されれば、発育に応じた飼料給与量を、群飼でかつ豚の個体別に給与することも可能となる。

参考文献

- 1) Klay, R. F. et al. (1964). Effect of restricted feed intake on finishing pigs. *J. Anim. Sci.* 23:598.
- 2) Meade, R. J. et al. (1964). Effect of feed restriction and protein intake on performance of market hogs. *J. Anim. Sci.* 23:1201.
- 3) 森 淳(1991). 諸外国におけるウェットフィーディングの現状. 平成3年度豚の問題別研究会資料, pp64~67, 農水省畜産試験場.
- 4) 宮脇耕平(1991). ウェットフィーディングによる繁殖・肥育成績(1). 平成3年度豚の問題別研究会資料, pp14~29, 農水省畜産試験場.
- 5) 宮脇耕平(1992). ウェットフィーディングの飼養特性 II 肥育仕上げ期における豚の採食行動. *日豚学誌*, 29: 105~106.
- 6) 宮脇耕平ら(1992). ウェットフィーディングの飼養特性 I 夏季肥育における水の消費量. *日豚学誌*, 29: 105.
- 7) 宮脇耕平ら(1992). ウェットフィーディングの飼養特性III肥育豚の水消費量に及ぼす体重及び季節等気象要因の影響. 第58回日豚学会講演要旨, 13.
- 8) 投野和彦ら(1992). ウェットフィーディングが豚舎内の衛生環境に及ぼす影響. 第58回日豚学会講演要旨, 12.

(第43回日本豚病研究会発表)

住所: 〒399-07 塩尻市大字片丘10931-1