

EU主要国における耕地への家畜ふん尿施与に関する規制の概要

誌名	畜産の研究 = Animal-husbandry
ISSN	00093874
著者名	松中,照夫
発行元	養賢堂
巻/号	61巻6号
掲載ページ	p. 659-668
発行年月	2007年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



EU 主要国における耕地への家畜ふん尿施与に 関する規制の概要

松中照夫*

1. はじめに

わが国で家畜ふん尿が環境汚染源として危惧されるようになって久しい。この危惧を回避するため 1999 年に「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」（家畜排せつ物法と略）が施行され、2004 年には罰則を含むすべての規定が適用されている。この法律の主な目的は、家畜ふん尿の貯留施設などからの養分流出による環境汚染防止であった。このため、家畜ふん尿の耕地への施与量についての規制は、この法律に盛り込まれていない。

一方、わが国の畜産は集約化が著しく進み、単位面積当たりの家畜飼養頭羽数（以下、飼養密度という）が増加したため、家畜ふん尿を耕地に適切に施与するというより、なかば投棄的に耕地へ施与される場合も多い。そのような場合であっても、「家畜排せつ物法」には、耕地へのふん尿施与上限量の規制が設けられていないため、罰則もない。その結果、耕地に施与（投棄）された家畜ふん尿に由来する環境への悪影響についての懸念は、依然として残されている。それゆえ、わが国において耕地に施与されたふん尿由来の環境汚染防止には、EU 諸国において実施されているように、家畜ふん尿の施与上限量を早急に規制対象とする必要があると思う。

そのための参考に供するために、本稿では EU における耕地への家畜ふん尿施与に関する規制がどのような経緯で生まれたのかを概説し、次いでイギリス、オランダ、デンマーク、ドイツ、フランスでのふん尿施与に関する規制を紹介したい。

2. EU における 環境規制実施までの経緯

EU 15 カ国の大部分は互いに国境を接し、耕地面積は陸地面積の 43% を占めている。また、EU 諸国の農業は、その生産基盤である土壌の肥沃度維持のために、家畜ふん尿を利用するという伝統を持ち合

わせている。「飼料なければ家畜なし、家畜なければ肥料なし、肥料なければ収穫なし」というフランドルの格言が、それをみごとに物語っている。ところがそれゆえに、家畜ふん尿に由来する環境汚染は自国だけでなく、隣接国にも大きな影響をおよぼす。このため各国では、早くから環境に排出される汚染物質の総量規制を実施し、EU におけるふん尿の施与基準も、この枠組みの中で以下に述べるような長い時間をかけて作り上げられてきた。

1) EEC 成立から飲用地表水指令まで

1957 年、EEC（ヨーロッパ経済共同体）設立の基本条約であるローマ条約には、環境政策に関わる案件が全く取り上げられていない。このことは、当時、環境への関心が大きなものでなかったことを示している。その後、1972 年にはストックホルムで国連人間環境会議が開催された。そのころ環境問題は「公害問題」と呼ばれ、内政問題であるとの見方が一般的であった。この会議でも、表面的には環境問題が国際的な問題であるということは確認されたものの、環境問題が内政問題であるという従来からの認識を完全に覆すことはできなかった。1973 年にはヨーロッパ議会で環境に関する常任委員会が創設され、加盟国が最初の環境行動計画（Environmental Action Program, EAP）を取りまとめた。この第 1 次 EAP は、環境に携わる様々な行政組織が実施すべき対策と、その対策の優先順位を取り決めている。こうした努力がおこなわれたにもかかわらず、実質的には 1980 年代の半ばまで、EC（ヨーロッパ共同体）は環境問題を取り扱う法的根拠を持たなかった。

ちょうどそのころ、ヨーロッパの家族経営農業は規模拡大期を迎えていた。すでに述べたように、もともとヨーロッパでは、農業の生産基盤である土壌の肥沃度維持のために、家畜ふん尿を利用する伝統があった。したがって、規模拡大は必然的に家畜の飼養頭数増大をもたらした。ところが、飼養頭数の

*酪農学園大学 酪農学部 教授 (Teruo Matsunaka)

増加に伴う家畜ふん尿の管理が不十分となり、圃場へのふん尿由来窒素(N)の施与量が過剰となって、水質汚濁が進んでいった。まさに、わが国の現状に類似した状況である。このふん尿由来Nによる水質汚濁を防止するために、飲用地表水指令(Surface Water for Drinking Directive, 75/440/EEC)が1975年に合意され、飲用地表水の安全な硝酸(NO₃)濃度基準が初めて設定された。この基準は、地表水から飲用水へ浄化する処理方法によって3つのカテゴリに分けられている。例えば、高速ろ過と消毒処理のような単純処理の場合、基準濃度はNO₃として25 mg/L (NO₃-Nとして5.6 mg/L)、それ以外の物理的あるいは化学的処理に消毒を組み合わせた場合の基準濃度は、NO₃として50 mg/L (NO₃-Nとして11.3 mg/L)と設定された。

2) 飲用地表水指令から硝酸塩指令まで

飲用地表水指令が施行されても、状況は必ずしも十分に改善されなかった。そこで、1982年に設定された第3次EAPにおいて、環境を守るための予防行動をとる必要性が強調された。さらに1986年に調印された単一ヨーロッパ議定書(Single European Act, SEA)には、環境の項目がECの政策領域に新しく導入され、それによって環境保護を目的とする大きな法的権限が加盟国に与えられることとなった。SEAは、域内の環境保護がEC全体としての重要な政策課題であることを明確に規定したのである。こうして、国境を接しあうEU諸国においては、環境問題を国際的な問題として取り扱うべきであり、個別国の内政問題ではないという認識が形成されていった。

しかも、1980年代にはいると地表水だけでなく、地下水、さらには地中海や北海などの海水でも水質の富栄養化がすすみ、ブルーベビー症候群(赤血球の酸素運搬機能障害)や魚の大量死などが発生して社会に衝撃を与えた。EU諸国では、わが国と異なり、飲用水のほとんどを地下水に依存するため、水質汚濁に敏感にならざるを得ない。このため、農業における環境規制の対象が、水系の硝酸塩濃度に絞られていった。そして、1991年12月、ECの閣僚理事会は水質保全のため硝酸塩指令(農業由来の硝酸塩に起因する汚染から水系を保護することに関する閣僚理事会指令91/676/EEC=Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of

waters against pollution caused by nitrates from agricultural resources, "Nitrate Directive")を公布した。これによって加盟国の農業全体が、環境規制の枠組みに組み入れられることになった。

この後も、EU設立の法的基盤となった1992年調印のマーストリヒト条約に、「環境に配慮した持続可能な非インフレ成長」がEUの基本目標として掲げられ、環境問題の重要性が改めて指摘された。また、同年に成立した第5次EAPでも、環境を損なわずに持続可能な経済発展を目指すことが明確に示されている。1996年調印のアムステルダム条約においても、重ねて持続可能な経済発展がヨーロッパ統合の最終目標の一つであることが確認され、環境保全のない経済発展は持続的でないとの認識が示されている。

3. 硝酸塩指令の実施手順

ふん尿の施与基準を決めるEUの環境規制には、水環境と大気環境に関わるものからなる。しかし、ふん尿の耕地への施与基準に最も大きな影響を与えたのは、水環境に関する規制である。

最も重要な規制は、すでに述べた硝酸塩指令である。この指令の目的は、農業に由来する硝酸塩が原因となるか、あるいはそれが誘因となった水質汚濁を軽減し、汚濁の進行を防止することにある。この目的を達成するために、加盟国は必要な法律の制定と、次の5つの段階をふまえながら必要な対策をとることが義務づけられた(図1)。

第1段階: 国内の水系における硝酸塩濃度と富栄養化程度(葉緑素、藻類、大型水生植物の生育状況や種の遷移)などの実態を調査する。

第2段階: この調査から、飲用地表水指令で設定された基準硝酸濃度(NO₃としての濃度)である25または50 mg/L以上であるか、あるいはその危険性の高い水系に水が流入する集水域全体を「硝酸塩脆弱地帯=Nitrate vulnerable zone」として、1993年12月までに指定する。この硝酸塩脆弱地帯の指定は、予見できなかった変化や要因を考慮しつつ、4年ごとに改訂する。

第3段階: 硝酸塩脆弱地帯以外の地域の農業者に対しては、自主的に履行できる適正農業規範(A Code of Good Agricultural Practice)を1993年12月までに策定する。この規範には、少なくとも下記

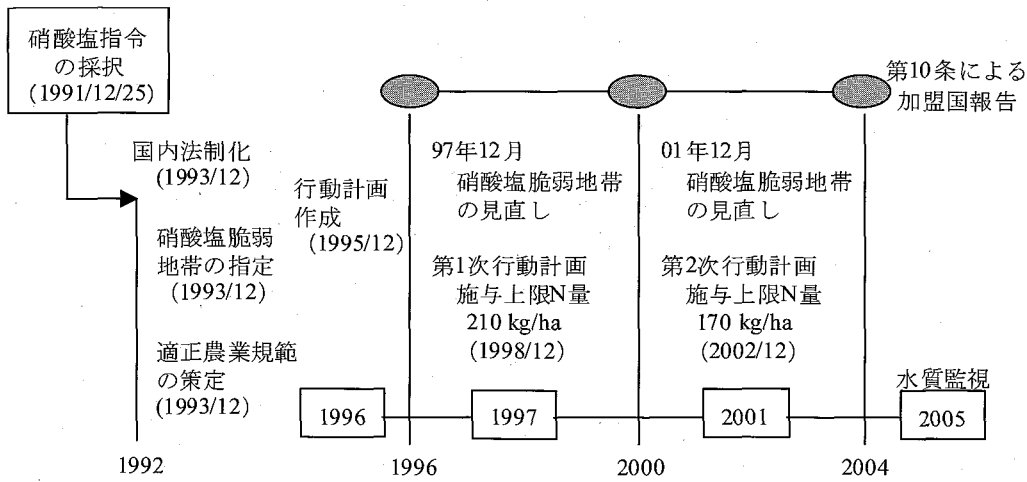


図1 硝酸塩指令の実行のためのカレンダー (European Commission, 2002)

6項目に関連する内容を盛り込まなければならない。すなわち、

①農地に養分(植物生育を旺盛にさせるN化合物もしくはN含有物質を意味し、化学肥料や家畜ふん尿、水産物残渣、下水汚泥などを含む。以下同様)を施与することを禁止する期間

②急傾斜地への養分施与方法

③水飽和、たん水状態、あるいは凍結・積雪状態となっている土地への養分施与方法

④水系近くの土地への養分施与条件

⑤家畜ふん尿の貯留槽の容積や構造、さらに表面流出水や、地下水への漏水、家畜ふん尿を含んだ液体の表面流出、およびサイレージのような植物由来物質からの排汁といったことによる水質汚濁を防止するための対策

⑥水系への養分損失を許容限度に維持するための化学肥料や家畜ふん尿の農地への施与量と、それらを均一に施与する方法

第4段階：硝酸塩脆弱地帯の農業者に対しては、地域の特性を考慮しつつ、上記の適正農業規範との整合性を持たせて、養分施与を禁止する期間、家畜ふん尿の貯留に必要な容積、農地への養分施与の制限などを記載した行動計画 (Action Plan) を1995年12月までに策定する。行動計画には、農地への養分施与制限に伴い、家畜ふん尿由来Nの施与上限量を段階的に減少することを明記する。すなわち、硝酸塩指令は、放牧中に家畜が排泄して直接草地に

還元されるふん尿由来Nを含めて、農地へのふん尿由来N施与上限量を1998年12月20日から210kg/haとし、それを2002年12月20日までに170kg/haまで削減し、最終的に2002年12月21日以降は、170kg/haを超えてはならないと規定している。ただし、これには例外が設けられている。牧草のようにN吸収量が多く、栽培期間の長い作物については、ヨーロッパ委員会の承認を得ることで、170kg/haを超えることが許される。

第5段階：行動計画が有効に機能しているかどうかを評価するため、水質の監視計画を策定する。そして、4年ごとに水質監視結果とともに、行動計画を総括して必要な改訂をおこなう。

4. EU 主要国におけるふん尿施与基準

EU各国のふん尿に関わる法的拘束力のある施与基準の多くは、上述した硝酸塩指令に基づいたものがほとんどである。すでに述べたように、この指令においてEU各国に硝酸塩脆弱地帯には行動計画を、それ以外の地域には適正農業規範の策定が義務づけられた。この行動計画や適正農業規範には、土壌・水・大気を保全することを目的とした具体的なふん尿の施与基準が記載されている。以下に、各国のふん尿に関わる施与基準を紹介する。

1) イギリス (イングランド)

硝酸塩脆弱地帯 (NVZ) における行動計画では、

この地域に立地する農場での N 利用についての規制が、N の施与形態別に記載されている (表 1)。

家畜ふん尿に由来する N の施与上限量は、農場全体として考えるか、個別の圃場で考えるかによって異なっている。また、畑地へのふん尿由来 N 施与上限量は、2002 年 12 月 19 日から 170 kg/ha に削減された地域と、2006 年 12 月 19 日から 170 kg/ha に削減された地域が存在する。原資料には、付記として家畜の排泄ふん尿由来 N 量が記載され、それに基づいて、施与上限量となる家畜 (乳牛, 豚, 家禽, 羊) の飼養密度が記載されている。それによると、N としての施与量 250 kg/ha は、体重 650 kg の搾乳牛の場合 2.2 頭/ha に相当し、未経産雌豚 (体重 90~130 kg) なら 19 頭/ha となる。同様に、210 kg N/ha および 170 kg N/ha の場合は、体重 650 kg の搾乳牛でそれぞれ 1.8 頭/ha および 1.5 頭/ha、未経産雌

豚 (体重 90~130 kg) ならそれぞれ 16 頭/ha および 13 頭/ha となる。すなわち、N の施与制限量は自動的に家畜の頭数密度制限となっている。

NVZ 以外の農場については、土壌、水、大気に関する適正農業規範によって規制されている。この規範の化学肥料としての N 施与上限量は、NVZ における規制内容と同じである。しかし、家畜ふん尿に由来する有機質肥料の N 施与上限量は、放牧家畜の排泄ふん尿を除いて、すべての農地で 250 kg/ha となり、規制は NVZ 行動計画のほうが厳しい。貯留施設などについては NVZ の行動計画と適正農業規範とは同じ内容である。

2) オランダ

オランダでは 1987 年からふん尿の施与規制が開始され、1990 年代にその規制が強化された。1998 年にはミネラル収支制度 (MINAS = Mineral

表 1 イングランドの硝酸塩脆弱地帯の農場における窒素施与に関する指針の概要 (DEFRA, 2002)

規制項目	窒素形態	耕地の種類	
		畑地	草地
施与禁止期間	窒素肥料 ⁴¹ (すべての土壌型に適用)	9月1日~2月1日	9月15日~2月1日
	ふん尿由来有機質肥料 ⁴²	8月1日~11月1日	9月1日~11月1日
	(砂質土 ⁴³ , および土層が浅い土壌 ⁴⁴ に適用)	(秋播き作物が無い場合)	(秋播き作物を栽培する畑地も含む)
	窒素肥料 ⁴¹	作物要求量を超えないこと	作物要求量を超えないこと
	ふん尿由来有機質肥料 ⁴⁵		
窒素施与 限界量	1) 農場全体を平均した場合の限界量 (放牧家畜の排泄ふん尿を含む)	170 kg N/ha ⁴⁶	250 kg N/ha
	2) 圃場単位の限界量 ⁴⁷ (放牧家畜の排泄ふん尿を含めない)	170 kg N/ha	250 kg N/ha
施与方法の 規制	1. 冠水あるいは灌水状態になっている土壌や土壌が凍結していたり、積雪状態の場合には、窒素肥料やふん尿由来有機質肥料を施与してはならない。		
	2. 急傾斜地には、窒素肥料やふん尿由来有機質肥料を施与してはならない。		
	3. 窒素肥料やふん尿由来有機質肥料は、均一にかつ正確に施与しなければならない。		
	4. 水系を汚染するような方法で窒素肥料を施与してはならない。		
	5. 水系から10m以内で、ふん尿由来有機質肥料を施与してはならない。		
ふん尿混合物 (スラリー) の貯留に関する規制	1. 秋の施与禁止期間に施与できないふん尿量に見合った十分な貯留槽を確保しなければならない。		
	2. すべての新規の貯留槽、あるいは、実質的に貯留槽を再建または拡張する場合、すでに決められている規制条件 ⁴⁸ を満たしたものでなければならない。		
記録の保存	少なくとも、5年間の作物栽培状況、飼養家畜頭数、窒素肥料やふん尿由来有機質肥料の利用状況などの記録を農場に保存しておかなければならない。		

⁴¹: 化学肥料の他に、ふん尿由来でない有機質肥料も含む

⁴²: ここでは、家畜ふん尿に由来する有機質肥料のうち、ふん尿混合物 (スラリー)、家禽ふん堆肥、液状消化汚泥を意味しており、いわゆる家畜ふん堆肥は含まない

⁴³: 40cmまでの土層が砂土、砂壤土、壤質砂土であり、40~80cmまでの土層が砂土、壤質砂土の土壌

⁴⁴: 岩石などの上に40cm以下の土層しかもない土壌

⁴⁵: ここでは、すべての家畜ふん尿に由来する有機質肥料を意味している。

⁴⁶: 硝酸塩脆弱地帯の行動計画が施行されて4年後、すなわち1998年にNVZとして指定された地帯では2002年12月19日から、また、2002年に指定された地帯では2006年12月19日から、それぞれ170 kg N/haへ削減。

⁴⁷: 家畜ふん尿由来有機質肥料に由来する有効態N量は、作物要求量をこえてはならない。

⁴⁸: The Control of Pollution (Silage, Slurry and Agricultural Fuel Oil) Regulations 1991 (amended 1997)

表2 オランダの MINAS における課徴金
(CBS, 2004)

年次	P ₂ O ₅ 損失量		N損失量	
	10 kg/ha	10 kg/ha	40 kg/ha	40 kg/ha
	未満	以上	未満	以上
1998~99	1.13	4.54	0.68	0.68
2000~01	2.27	9.08	0.68	0.68
2002	9.00	9.00	1.15	2.30
2003~	9.00	9.00	2.30	2.30

注：単位はkg当たりのユーロ

accounting system) が導入された。これは、農場単位での N とリン (P) の投入量と、作物や家畜などによる農場からの持ち出し量の差を農場からの環境への流出 (これを損失量という) と考え、損失量が一定以上になった場合に、その量に応じて課徴金が農場から徴収されるという制度である。1998 年当初は家畜の飼養密度が 2.5LU/ha (LU=家畜単位, 1LU=搾乳牛1頭, 繁殖豚2頭に相当) 以上の農場が MINAS の対象農場であった。しかし、2001 年からは実質的に全農場が対象となった。年間の N と P の損失基準量と課徴金のこれまでの推移は、表 2 のとおりである。

しかし、オランダのこの制度を含む硝酸塩指令に対する第 1 次行動計画は、EU の硝酸塩指令に違反していると欧州裁判所が判決を下した。裁判所の判断は、MINAS そのものを違反とするのではなく、この MINAS が導入されたとしても、硝酸塩指令がめざす水質汚濁防止を実現できないというものであった。すなわち、MINAS では単位面積当たりの施与上限量が設定されていないこと、流出基準量以上の損失があっても課徴金の支払いで農場は免責されるため、硝酸塩指令が目指した面積当たりの N 上限施与量を事実上無視できるからである。さらに、MINAS の申告に関わる行政費用の負担が大きいといった問題点も出てきた。

そこで、2006 年からオランダでは施与量を基準とする規制に変更することを決め、欧州委員会もそれを承認した。新制度の概要は以下のとおりで、施与量はいずれも年間の量である。なお、硝酸塩指令に基づく硝酸塩脆弱地帯は、オランダ全域を対象として指定されている。

(1) ふん尿由来 N の施与上限量：ふん尿由来の N 施与上限量は硝酸塩指令にしたがい、年間 170 kg/ha

表3 オランダの窒素総施与基準量*
(kg/ha/年, Third Dutch Action Programme, 2005)

	施肥標準	2006	2007	2008	2009
草地 (放牧あり)					
粘質土	345	345	345	325	310
泥炭	265	290	290	265	265
砂質土, レス**	315	300	290	275	260
採草地					
粘質土	385	385	385	365	350
泥炭	300	330	330	300	300
砂質土, レス	355	355	350	345	340
トウモロコシ					
粘質土	160	160	160	160	160
砂質土, レス	160	155	155	155	150
食用バレイショ					
粘質土	250	275	275	250	250
砂質土, レス	265	265	250	未決定	未決定
秋播小麦					
粘質土	220	240	240	220	220
砂質土, レス	160	160	160	未決定	未決定
テンサイ					
粘質土	150	165	165	150	150
砂質土, レス	150	150	145	未決定	未決定

*：化学肥料換算したふん尿由来Nと化学肥料Nの総和量

**：氷河堆積物中の細かい物質が乾燥気候期に風で運ばれて再堆積した土壌。中国では黄土ともいい、一般にシルト質の土壌。

とする。ただし、所有地の 70%以上が草地である農場は申請することによって 250 kg/ha にできる。

(2) 全施与 N 量の上限：ふん尿由来の N (化学肥料換算を意識した有効化率から求めた有効態 N) と化学肥料からの N (全量を有効態 N とする) を合計した有効態 N 施与上限量が、土壌と作物の種類別に設定されている (表 3)。この上限量は 2009 年まで順次減少する。ふん尿の有効化率は、たとえば、放牧をおこなっている農場内で発生する牛ふん尿については、2007 年までは 35%、それ以降 2009 年までが 45%、放牧をおこなっていない農場内で発生する牛ふん尿、農場外から持ちこんだ牛スラリー (ふん尿混合物のこと。液状きゅう肥ともいう)、さらに豚スラリーなどは、2006~2009 年まですべて 60%、さらに粘質土の畑地において秋施与されるスラリーは 2006 年から 2008 年までに 30、40、50%と有効化率が上がる。ただし、畑地へのスラリーの秋施与は 2009 年に禁止となる。

(3) リンの施与上限量：ふん尿と化学肥料からの P₂O₅としての総施与上限量は、畑地と草地に対して 2005 年から 2015 年まで表 4 のように設定されてい

る。すなわち、草地では 130 kg/ha から 90 kg/ha まで、畑地でも 115 kg/ha から 60 kg/ha まで減少する。ただし、この施与量では、リン固定力の強い土壌やリンの肥沃度が劣った土壌では、作物の必要量に対して不足する可能性がある。その場合は、農業者の申請により、当面 160 kg/ha とすることができる。この場合に用いる資材は化学肥料に限定される。

(4) ふん尿の施与法に関する規制：オランダの適正農業規範に基づき、新基準でも次のようなふん尿の施与法に関わる規制がおこなわれる。

① 施与の禁止期間：砂質土やレス地帯でのふん尿施与は、9月1日から1月31日まで禁止。粘質土や泥炭土の草地に対するふん尿施与は、9月15日から1月31日まで禁止。泥炭土の畑地については、2006年以降、9月16日から1月31日までスラリーの施与が禁止。粘土質の畑地では、2005年12月から2006年1月までスラリーの施与を禁止し、これ以降、毎年半月ずつ禁止期間の開始を早め、2009年以降は9月16日から禁止される。なお、粘土質と泥炭土の畑地への堆肥（家畜ふん堆肥のことできゅう肥ともいう。スラリーではない）の施与は、堆肥中の無機態N含量が極めて少ないため、施与が許される。2月1日以降であっても、凍結したり、積雪状態の土壌にふん尿（堆肥は除外）を施与することは禁止される。

② ふん尿の貯留施設：2005年7月以降、畜産農場は9月から2月までに生産されるふん尿を貯留するのに十分な大きさの施設を設置しなければならない。

③ 水系付近での養分施与：水面より耕地が高い場所にある場合（主に、砂質もしくはレスの土壌地帯）、あるいは、水系から5mまでの耕地へは、養分施与が禁止。

④ 急傾斜地における養分施与：EU各国の規制に準拠する、したがって、基本的に急傾斜地での養分施与は禁止。

3) デンマーク

デンマークでは硝酸塩指令が出される以前の

1987年から、耕地に対する輪作と施肥計画の提出が義務づけられるようになっていた。その後も規制整備が続けられ、硝酸塩指令が1991年に出された後の1993年に環境規制がほぼ完成するに至った。デンマークにおけるふん尿の施与量は、単位面積当たりの家畜飼養頭羽数で規制されており、「ハーモニールール=Harmonisation rule」と呼ばれている。以下にデンマークにおけるふん尿に関する環境規制の概要を示す。なお、デンマーク全域が、硝酸塩指令に基づく硝酸塩脆弱地帯に指定されている。

(1) 家畜単位 (LU=Livestock unit) : 1LUは家畜からのN排出量が年間100kgに相当する単位である。1LUに相当する頭数は表5のとおりである。

(2) ふん尿由来Nの施与上限量：原則として、8月1日から7月31日の1年間に、ha当たり施与できるふん尿は1.4LU相当量である。この原則には次の例外が認められている。すなわち、①牛、羊、山羊を飼養する農場では、飼養家畜のふん尿を1.7LU/haまで施与できる。②全飼養家畜のLUのうち、少なくとも2/3のLUが牛である農場で、テンサイ、牧草、および飼料作物の栽培がふん尿処理面積の70%以上を占める場合は、2.3LU/haまで施与できる。なお、2004年8月1日までは、全飼養家畜のうち、少なくとも2/3のLUが家禽、毛皮動物あるいはこの両者の組み合わせからなる農場では、ふん尿施与量を1.7LU/haまですることが例外的に認められていた。

表5 デンマークの1家畜単位 (LU) に相当する頭羽数

家畜	頭羽数/LU
ホルスタイン種泌乳牛	0.85
ジャージー種泌乳牛	1.0
雄牛 (体重450kgまで)	2.9
離乳までの子付き繁殖雌豚	4.3
肥育豚 (30~100kg程度)	36
採卵鶏	170
アヒル	900

表4 オランダのリン酸総施与基準量 (kg P₂O₅/ha/年, Third Dutch Action Programme, 2005)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
草地	130 (110)	110	105	100	95	95	95	95	95	95	90
畑地	115 (85)	95 (85)	90 (85)	85	80	75	70	70	65	65	60

表中の()内は、ふん尿由来P₂O₅施与量を示し、総施与量の内数である。

(3) ふん尿の施与法に関する規制

①施与の禁止期間：作物の収穫から2月1日まで、スラリー施与は原則的に禁止。ただし、収穫から10月1日までの期間、草地や秋播き菜種圃場には例外的に施与が認められる。また、採種用草地でのスラリー施与は、収穫から10月15日まで認められる。堆肥については、収穫から10月20日までの間、秋播き作物の作付け予定圃場では施与してもよい。

②すき込み：スラリーおよび堆肥のいずれも、作物が作付けされていない圃場に施与する場合、なるべく早く、少なくとも6時間以内にすき込まなければならない。

③ふん尿の貯留施設：少なくとも6ヵ月のふん尿排泄量を貯留できる容量が必要で、9ヵ月以上の貯留能力があれば十分である。夏期間、放牧を実施する農場では、7ヵ月分の貯留能力で十分である。

④施与機械：2003年8月1日以降、スラリーの施与は帯状静置法（トレイリング・ホーズなど）、注入法（インジェクションなど）といった方法で施与しなければならない。スラリーの表面飛散法（スプラッシュ・プレートなど）は禁止。スラリー、あるいは希釈したスラリーを肥培かんがいとして用いることも禁止。

⑤水系付近での養分施与：ふん尿の貯留槽は水系（排水路を含む小川、湖）から少なくとも15m離して設置する。共同の集水施設からは50m離し、個別集水施設からは25m離すようにする。

⑥表面流去対策：スラリーやふん尿溜、サイレージからの漏液などが漏れ出さないようにしなければならない。固形分30%以上を含む好気発酵させた堆肥は、覆いをかけ、地下水や表面流去によって地表水に影響を与えないようにすれば、野積みしてもよい。

4) ドイツ

ドイツでは1977年に肥料法が制定され、その後1996年には家畜ふん尿に関する連邦法が制定され、硝酸塩指令に基づく適正農業規範も定められた。また、この時点で、ドイツ全域が硝酸塩脆弱地帯に指定された。肥料法は1999年に改訂され、これが現時点での肥料（有機質肥料も含む）に関する法的規制の根拠になっている。以下にドイツのふん尿に関する環境規制の概要を示す。

(1) ふん尿由来Nの施与上限量：農場全体としての

平均で170 kg/haを上限とする。収穫後のN施与は、作物によるN要求がある場合に限定して許される。ただし、その施与N量は80 kg/haを超えてはならない。

(2) リンとカリウムの施与上限量：土壌診断によって、土壌中のPおよびカリウム（K）含量が多いと判定された圃場では、作付け予定作物のPおよびK吸収量以上にふん尿由来のPやKを施与してはならない。

(3) ふん尿の施与法に関する規制

ふん尿の施与法は適正農業規範に基づいて、次のような規制が実施されている。

①施与の禁止期間：11月15日から1月15日までの期間は、ふん尿の施与禁止。これ以外の時期でも、土壌が積雪状態にあるか、凍結している場合には、ふん尿の施与禁止。

②ふん尿の貯留施設：少なくとも6ヵ月間に家畜から排泄されるふん尿量を貯留するに十分な施設が必要。

③水系付近での養分施与：有機質肥料は地表水への表面流去が発生しないように施与しなければならない。急傾斜地でのふん尿施与は禁止。

④施与方法：ふん尿施与後のアンモニア揮散を最小限にするため、ふん尿は土壌表面に近いところで施与（たとえば、トレイリング・ホーズなどを用いた帯状静置法で施与）し、作物を栽培していない耕地に施与する場合は、施与後速やかに土壌と混和しなければならない。

⑤土壌診断：養分の施与は、土壌に含有されている養分を考慮し、圃場毎に必要な養分量を計算して実施する。とくに、5haを超える圃場については、N、P、K、マグネシウム（Mg）、およびイオウ（S）について土壌診断をおこない、それらの養分量を把握しておく必要がある。この場合、各圃場に対する必要な養分施与量は、ふん尿中の養分含量を含め、同時に、潜在的なN損失なども考慮しておかななければならない。

⑥ふん尿施与の記録と保存：所有地が10haを超える農場、あるいは、1haを超える園芸農場については、短期間における土壌やふん尿の養分量を記録するだけでなく、長期間の圃場における養分収支（ファームゲートバランス）を記録し、少なくとも9年間、保存しておかななければならない。

5) フランス

農業由来の環境汚染に対するフランスの基本的な方針は、「規制と経済支援」という原則に基づいている。すなわち、環境規制を実行すると同時に、規制遵守に対しては補助金、規制違反には罰金、また、規制遵守に必要な資金には援助といったことを有機的に組み合わせている(農業由来汚染の規制プログラム=PMPOA)。農業における規制の対象は、家畜ふん尿由来 N による地下水あるいは地表水汚染防止対策で、大気や土壌への対策は現時点では十分ではない。農業における環境規制は、次の3つの主要な法律で実施されている。

① 指定施設に関する法律 (Law of classified installations, 1976年) : 事業の種類を問わず、環境に影響をおよぼすと考えられる事業は、地方自治体へ届け出る必要がある。畜産については、家畜ふん尿の圃場施与可能期間、ふん尿貯留施設の最小容量、N 施与量の上限が規制されている。

② 水管理法 (Water Act, 1964年成立, 1992年改正) : この法律では、水は国民的な世襲財産であり、水の有効利用ばかりでなく、自然環境の保全に対しても総合的な対策を必要とすることが明記されている。これを実現するために、6つの流域に水管理庁 (Water Agencies) が設置されている。この水管理庁は水資源の品質維持が目的である。その経済的負担は、水質汚濁を引き起こした者によっておこなわれる。

③ 硝酸塩指令の遵守 (行動計画) : 1994年5月に適正農業規範を制定し、この時点では硝酸塩脆弱地帯の農業者に対しては遵守義務を、それ以外の地域の農業者には自発的な遵守を求めた。しかし、2001年1月には、農場が硝酸塩脆弱地帯にあるかどうかにかかわらず、すべての農場が適正農業規範の遵守義務を負うこととなった。フランスにおける硝酸塩脆弱地帯の割合は全域の48%である。このうち、畜産が主要な産業であるため飼養家畜頭数が多く、現時点ですでにふん尿由来 N が過剰となる地域 (ZES) が76カ所指定されている。このうち、71カ所はフランス西北部のブルターニュ地方にあり、ZES に指定された総面積の70%に達する。

以下にフランスのふん尿に関わる環境規制の概要を示す。

(1) ふん尿由来 N の施与上限量 : 2003年以降、硝酸塩指令に基づき年間 170 kg/ha を施与上限量としている。地域によってはさらに上限量が少なく設定されている。

(2) ZES 地域におけるふん尿由来 N についての特別規制 : ブルターニュ地方のような ZES 地域では、ふん尿由来 N 施与量として 170 kg/ha を超える場合、過剰分のふん尿を ZES 地域から他の地域にふん尿を移転すること、さらに圃場に施与するに先立ってふん尿中 N 含有率を低下させる処理を実施するように要請されている。1998年にはこの要請対象となる農場への規制が強化され、この農場からのふん尿由来 N の排出上限量を 15,000 kg とすることが義務づけられた。ふん尿由来 N 施与上限量が 170 kg/ha であるから、上記の排出上限量を圃場還元するには、少なくとも 88 ha の農地を所有しなければならないことになる。

(3) ふん尿の施与法に関する規制

フランスの適正農業規範では、次のようなふん尿の施与法に関わる規制を規定している。

① 施与の禁止期間 : ふん尿の種類や施与対象作物によって、禁止期間が異なる。堆肥は、春播き作物圃場に対してだけ、7月1日から8月31日まで施与禁止。スラリーは、畑地には11月1日から1月15日まで、草地に対しては7月1日から1月15日まで施与禁止。年間を通じ、土曜日、日曜日、そして祭日のふん尿施与は禁止。

② ふん尿の貯留施設 : 少なくとも4ヵ月間に飼養家畜が排出するふん尿を貯留するに十分な貯留槽が必要。貯留槽の容量については地域によって異なり、ブルターニュでは6ヵ月分の容量、モルビハン地方では9ヵ月分の容量が要求されている。

③ 水系付近での養分施与 : 河川、井戸、水源などからは一定の距離内でふん尿施与が禁止される。

④ ふん尿施与の記録と保存 : 各農場では、飼養家畜によって排出されるふん尿量を記帳し、保管することが義務づけられている。また、各農場は圃場へのふん尿施与計画書を作成し、それを市町村に提出する義務がある。必要に応じて市町村による立ち入り検査がおこなわれる。

表6 EU 主要5カ国のふん尿規制の概略

規制項目	対象	イギリス	オランダ	デンマーク	ドイツ	フランス
ふん尿由来N施与 上限量	草地	250 kg/ha	170 kg/ha ^{*1}	140 kg/ha ^{*2}	170 kg/ha ^{*3}	170 kg/ha ^{*4}
	畑地	170 kg/ha				
ふん尿 ^{*5} の施与 禁止 期間	草地	09/01~11/01	最長期間で	原則=収穫後~	11/15~01/15	スラリー：07/01~01/15
	畑地	08/01~11/01	09/01~01/31 ^{*6}	02/01 ^{*7}		スラリー：11/01~01/15 ^{*8}
施与方法	水系との距離	10 m以内禁止	5 m以内禁止	15 m以内禁止	表面流去防止	表面流去防止
貯留槽	容量	禁止期間相当 ^{*9}	6ヶ月間分	6~9ヶ月間分	6ヶ月	原則=4ヶ月 ^{*10}

*1：所有地の70%以上が草地の場合、250kg/haが認められる。P₂O₅についても、上限量が設定されている。

*2：牛飼養農場特例=170 kg/ha、テンサイ・牧草・飼料作物作付け割合が70%以上の農場特例=230 kg/ha

*3：PおよびKについては、土壌診断に基づいて上限量設定。

*4：家畜の飼養密度が大きいため、すでにN過剰となっている地域では、さらに厳しい規制がかけられている。

*5：対象となるふん尿はふん尿混合物（スラリー）が多く、いわゆる堆肥は禁止期間が設けられない場合もある。

*6：土壌の種類や作付け作物などの条件によって変化する。

*7：ふん尿の種類と作付け作物によって異なる。

*8：春播き作物への堆肥について、07/01~08/31の禁止期間あり。

*9：施与禁止期間に排泄されるふん尿量を貯留するに十分な容量。

*10：N過剰地域などでは6~9ヶ月。

6) まとめ

これまでEU内主要5カ国のふん尿の施与規制について述べた。その概要を一覧表としてまとめた（表6）。いずれの国も、硝酸塩指令に基づいて行動計画や適正農業規範を作成しているので、ほぼ類似項目でふん尿の施与規制が設けられている。しかし、具体的な施与基準は、各国の事情を色濃く反映するため、微妙な違いがある。表6は概要のみを記載しているので、詳細は本文を参照してほしい。

5. おわりに

寶示戸ら（2003）は、わが国の各都道府県別の家畜飼養頭数と耕地面積から、ふん尿由来N負荷量を求めた。その結果、ふん尿由来N負荷量の全国平均は、EUの規制値170kg/haをすでに超えた202kg/haであり、北海道を除く都道府県だけの平均では225kg/haにも達していた。とりわけ、宮崎・鹿児島ではふん尿由来N負荷量が、じつに700kg/haを超え、群馬・沖縄では400kg/haを、さらに愛知・香川・長崎・徳島・神奈川では300kg/haを超えてしまっている。このほか、岩手・千葉・岐阜・兵庫の各県でもふん尿由来N負荷量は250kg/haを超えている。上記の県を合計すると、47都道府県のうちの13県になる。したがって、わが国の地下水は例外的な県を除き、もはや危機的状況にある。事実、宮崎県の都城地域では、家畜ふん尿に起因すると思われ

る地下水の汚濁が進み、地下水の硝酸態窒素（NO₃-N）濃度が飲用基準（10 mg/L）を超えているところが調査741例中13%に達したことが報告されている（Sugimoto and Hirata, 2006）。

現在の「家畜排せつ物法」は、耕地に施与されるふん尿の施与量に規制を設けていない。したがって、多量施与されたふん尿に由来する環境汚染を法的に防ぐことはできない。わが国で畜産を環境汚染源とさせないためには、EUにならってふん尿由来N施与上限量を早急に規制対象とするべきである。N施与上限量が規制対象となることは、自動的に飼養密度に歯止めがかかり、養分循環型畜産を取り戻す端緒となることを意味している。

参考文献

- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (2004) Monitor Mineralen en Mestwetgeving 2004
(<http://www.cbs.nl/nr/rdonlyres/38b0aa5d-f7e7-4f86-9d52-6ca0b48bd2c5/0/j642004.pdf>)
- Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural resources, "Nitrate Directive" (1991)
(<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0676:EN:HTML>)
- Danish Agricultural Advisory Service (2003) Environment'03, Rules applying to Danish agriculture, p. 1~37
- De Clercq, P. and Sinabell, F. (2001) EU legislation and multinational environmental legislation with respect to nutrient management; in Nutrient Management Legislation in European Countries, eds, De Clercq, P. et al., p.15~31, Wageningen Pers, The Netherlands
- DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) (2002) Guidelines for farmers in NVZs-England
(http://www.defra.gov.uk/corporate/regulat/forms/agri_env/nvz/nv)

z4.pdf)
 European Commission (2002) Implementation of Council Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources
 (http://ec.europa.eu/environment/water/water-nitrates/91_676_eeec_en.pdf)
 寶示戸雅之・池口厚男・神山和則・島田和宏・荻野暁史・三島慎一郎・賀来康一 (2003) わが国農耕地における窒素負荷の都道府県別評価と改善シナリオ, 土肥誌, 74: 467~474
 Sugimoto, Y. and Hirata, M. (2006) Nitrate concentration of groundwater and its association with livestock farming in Miyakonojo Basin in, southern Kyusyu, Japan. Grassland Science, 52: 29~36

Surface Water for Drinking Directive, 75/440/EEC of 16 June 1975 concerning the quality required of surface water intended for the abstraction of drinking water in the Member States (1975)
 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31975L0440:EN:HTML>)
 Third Dutch Action Programme (2004-2009) (2005) Concerning the Nitrates Directive; 91/676/EEC
 (http://www9.minlnv.nl/pls/portal30/docs/FOLDER/MINLNV/LNV_INTERNATIONAL/MLV_INTERNATIONAL_SITE/MLV_ENVIRONMENT/3RD_ACTION_PROGRAMME.PDF)

農業畜産情報

肥料原料 高騰止まらず

中国・インドで需要増

化成肥料原料の価格高騰に歯止めがかからない。世界的に農家の生産意欲が高く、肥料需要を押し上げているためだ。今年に入り、バイオエタノール燃料の需要増に対する期待が農家の意欲をさらに刺激、肥料需要を一段と高めた。2007年肥料年度(7月~08年6月)に向けたJA全農と肥料メーカーの価格交渉は始まったが、全農は「マイナス要因ばかりで、厳しい交渉になる」と予想する。

価格の上昇は肥料の3大要素(窒素, リン酸, カリ)すべてに広がる。中でもリン酸は今年に入ってから最も上伸した。全農によると、原料となるリン酸アンモニウム(リン安)の国際価格は03年初めから06年末までに1.7倍上がり、今年に入って劇的に上昇。3月末時点で03年1月比2.8倍の水準で推移し、史上最高値を大幅に更新している状態が続く。

バイオ燃料刺激材料に

窒素肥料原料の一つ、尿素も昨年10月から急伸。わずか4カ月で1.4倍になった。カリも同様だ。主要輸出国であるカナダの業者、カンボテックスの日本法人によると、1~3月分の米国、カナダ国内向けは例年より10%以上高。ブラジル向けは20%以上高い。

肥料原料の高騰に歯止めがかからないのは、中国、インドなどが肥料や原料の大量買い付けを続け、需給が逼迫したためだ。特に中国は1回の購入で日本の2倍以上の量を買うなど、原料供給業者からすれば「最大のお得意様」(大手商社)になっている。

これに北米各地の肥料の品薄傾向も重なった。今年には米国内でバイオエタノール燃料の増産を政府が提唱。原料になるトウモロコシの増産意欲が農家の間で高く、肥料を例年より多く購入する動きが広がった。

一方、原料の供給はますます厳しい。原料になる石油の国際価格の高止まり傾向に加え、鉱石などの輸出制限や供給業者の寡占化が広がり、供給量が増えにくい状態だ。

国産業者も対応に苦慮

今後、肥料原料の国際価格はさらに値上がりする見込み。中国の買い付け量が今後も「なお増える」という見方が肥料業界で強いためだ。インドにも「現在の中国並みの大量買いをする」という予想が出ている。

さらに、バイオエタノール燃料需要増を当て込みヤシ油の生産も増加。主要生産国のインドネシア、マレーシアの肥料需要も日本を上回るなど、新しい値上げ要因が発生している。

業界団体の日本肥料アンモニア協会は「国内のメーカー系列を超えた業界再編などでコスト削減に取り組んでいるが、状況は厳しい」と指摘する。原料買い付けに当たる大手商社も「世界は今の肥料原料高騰でも割高感を感じていない。日本の肥料メーカーには不利な条件がそろっている」と逆風を実感する。