

飼料中黴菌毒素(Mycotoxin)之防制

2011. 8. 31
地點: 台中市中興大學
圖書館演講廳

(財)日本食品分析センター
(社)日本科学飼料協会
石黒 瑛一
ishikuroe@jfrl.or.jp

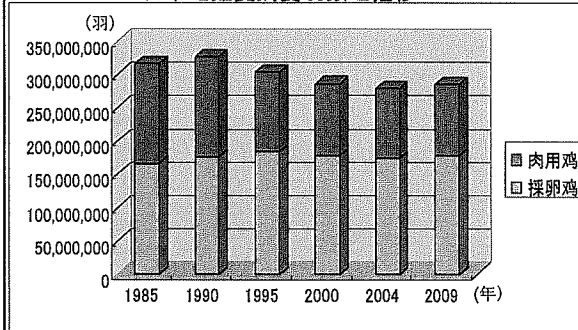
1

演講內容概要

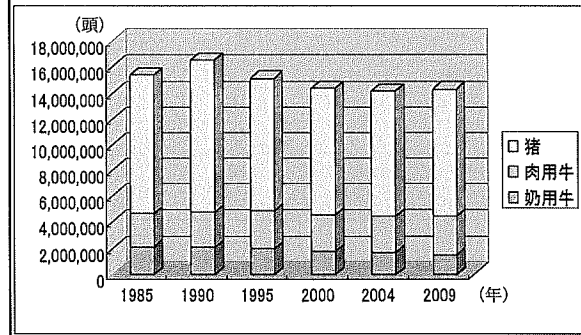
- I、日本畜產及飼料之概要
- II、日本黴菌毒素 (Mycotoxin)之污染狀況
- III、日本對黴菌毒素 (Mycotoxin)之規制方法
(以 Zearalenone 舉例說明)
- IV、日本對黴菌毒素 (Mycotoxin)之控制對策

2

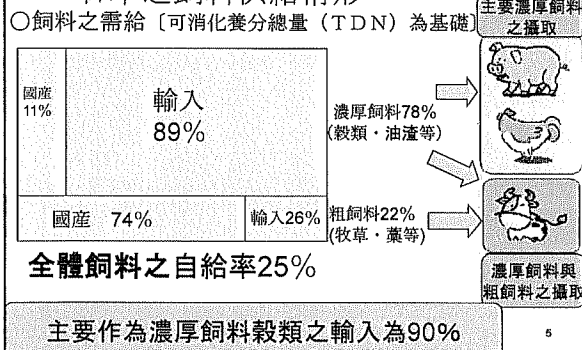
I 日本畜產及飼料之概要 日本之雞隻飼養羽數之推移



日本之豬隻・牛隻飼養頭數之推移



日本之飼料供給情形



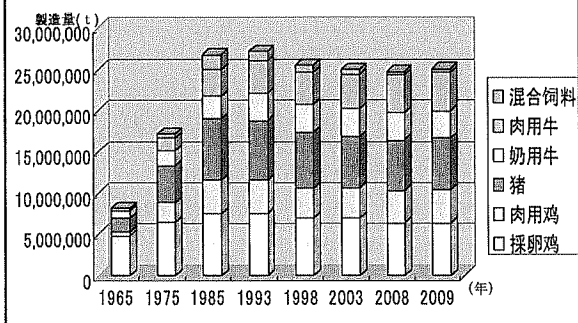
5

日本之配・混合飼料之製造量

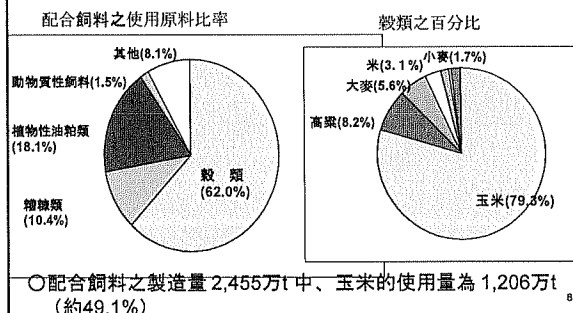
- 1988年為 2,644萬t 之最大製造量。其後稍微減少之狀況。2005年以後微增。2010年之製造量為 2,485萬t。
- 養雞用飼料 1,035萬t (41.6%)
- 養豬用飼料 624萬t (25.1%)
- 養牛用飼料 772萬t (31.1%)
- 犏用飼料・其他 5萬t (0.2%)
- 混合飼料 48萬t (1.9%)

6

日本之配混合飼料之製造量之推移



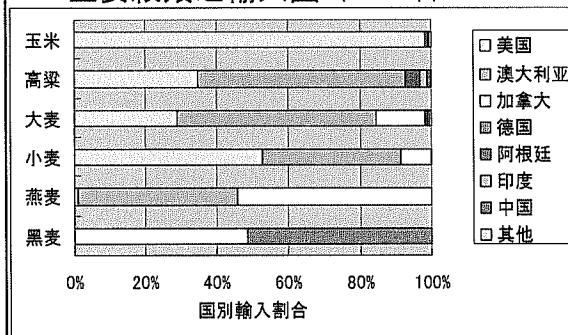
作為配合飼料之主要原料 (2008年)



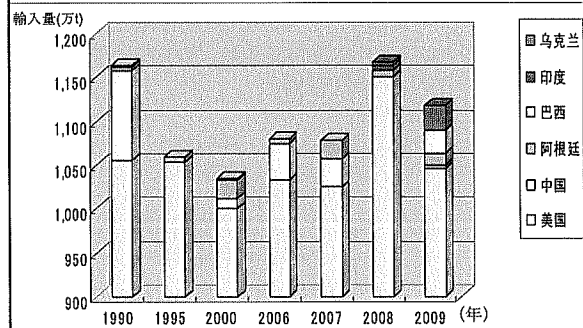
配混合飼料所使用的主要原料(2008年)
(養魚用除外)

原料名	使用量	比率
玉米(corn, maize)	1, 206万t	49.1%
大豆油渣(soybean meal)	325	13.2
高粱(milo)	124	5.1
油菜子油渣(rapeseed meal)	102	4.1
麥麩(wheat bran)	94	3.8
大麥(barley)	86	3.5
碳酸鈣 (calcium carbonate)	69	2.8

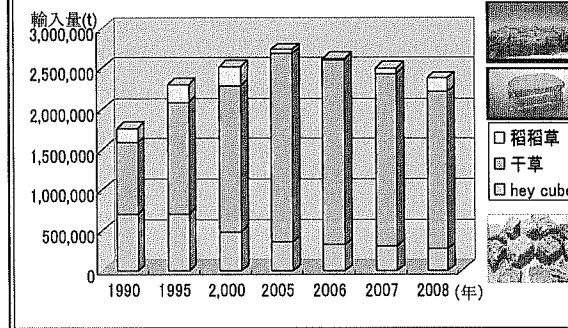
主要穀類之輸入國 (2008年)

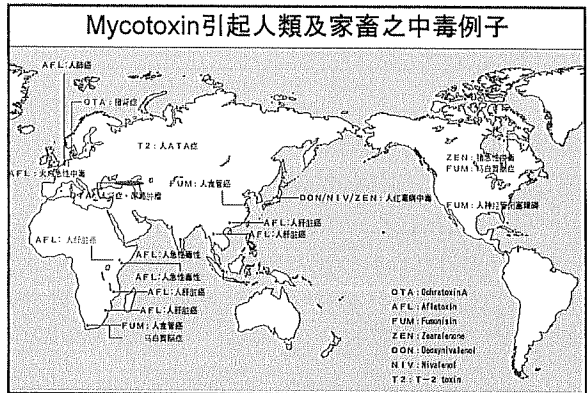
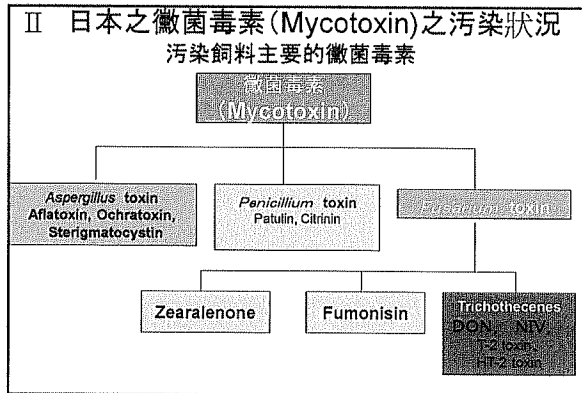


玉米之年度別輸入國之推移



輸入粗飼料之種類別・輸入量之推移





日本黴菌毒素之基準值

黴菌毒名	對象家畜	基準值
黃麴毒素B ₁ (Aflatoxin B ₁)	配合飼料(哺乳期小牛用, 乳牛用, 哺乳期仔豬用, 幼雛用, 小型肉雞用)	0.01ppm
	配合飼料(其他)	0.02 ppm
玉米赤黴毒素 (Zearalenone)	飼料	1 ppm
嘔吐毒素 (Deoxynivalenol)	供給家畜等(出生3個月以上之牛除外)之飼料	1 ppm
	供給出生3個月以上之牛飼料	4 ppm

黃麴毒素(Aflatoxin)

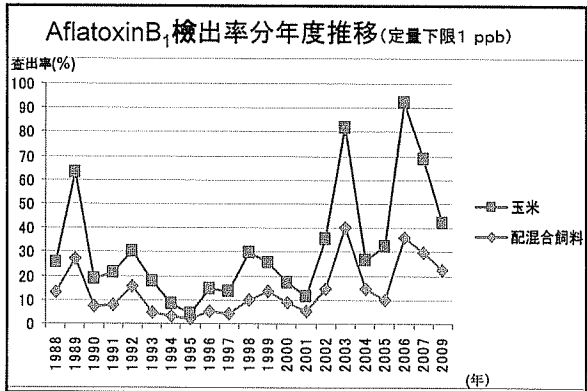
- 極強致癌性
- 熱帶・亞熱帶之污染
- 堅果類(落花生、ピスタチオ開心果)、玉米、香辛料等污染。

16

黃麴毒素引起之急性中毒死亡事件

年	國名	死者數/患者數	原因食	AFB ₁ 濃度(ppm)	症狀
1967	台灣	3/26	米	18, 23	倦怠感, 嘔吐, 腫脹
1970	烏干達	1/3	キャッサバ(樹薯)(Cassava)	1.7	腹痛, 肺腫脹, 肺水腫
1974	印度	106/397	玉米	6~15	黃疸, 腹水, 肝肥大
1982	肯亞	12/20	玉米	3~12	低燒, 黃疸, 胃腸出血死
1988	馬來西亞	不明/13	中華麵條	不明	嘔吐, 痙攣, 昏睡
2001	肯亞	12/22	玉米	不明	高熱, 腹痛, 巨型肝炎樣
2004	肯亞	125/317	玉米	高濃度	胃擴張, 發熱, 黃疸

M.Nakazima: Mycotoxins, 54, 125(2004)



飼料中Aflatoxin B₁ 監控結果(1)(2001~2008年度)
(Monitoring) (定量下限: 1 ppb)

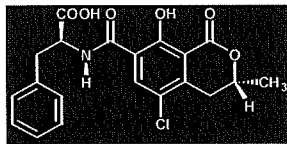
試料名 (sample name)	検出数/分析数	検出率 (%)	範囲 (単位: ppb)
配混合飼料(formula feed, mixed feed)	533/2890	18	1~22
玉米(corn)	238/1029	23	1~23
高粱(milo, grain sorghum)	7/122	6	1~5
大豆油渣(soybean meal)	26/154	17	1~3
芝麻油渣(sesame meal)	3/13	24	5~8
椰子油渣(copra meal)	15/32	50	2~69
木棉子油渣(kapok seed meal)	2/2	100	11~23

飼料中Aflatoxin B₁ 監控結果(2)
(2001~2008年度)

試料名 (sample name)	検出数/分析数	検出率 (%)	範囲 (単位: ppb)
玉米蛋白飼料 (corn gluten feed)	18/50	36	1~69
綿實 (cotton seeds)	8/84	10	1~16
鳳梨粕 (pineapple bran)	3/37	8	3~14
樹薯(cassava)	10/27	37	1~11

赭麴毒素 A(Ochratoxin A)

- 引起人類Balkan腎症 (Balkan Nephropathy) 之可能性原因
- 豬肉二次污染
- 實驗動物之遺傳毒性、致癌性。
- 麥類等主要穀類、咖啡豆、cocoa等污染。
- 豬的感受性非常高、引起腎臟障礙之原因。



21

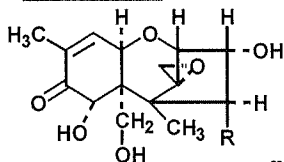
飼料中Ochratoxin A 監控結果
(2001~2008年) (定量下限: 1 ppb)

試料名 (sample name)	検出数/分析数	検出率 (%)	範囲 (ppb)
配混合飼料 (formula feed, mixed feed)	13/233	6	4~66
黑麥(rye)	4/76	5	10~15
燕麥(oats)	2/16	13	28~33
小麥(wheat)	7/56	13	3~11
大麥(barley)	12/253	5	3~79
高粱(milo, grain sorghum)	3/39	8	2~56
スクリーニングペレット (screening pellet)	3/16	19	17~44

22

脱氧雪腐镰刀菌烯醇 (Deoxynivalenol, DON)

- 麥·玉米等之病原菌產生。
- 主要溫帶以北之大規模污染
- 日本除了DON之外, NIV (Nivalenol) 的污染也很重要



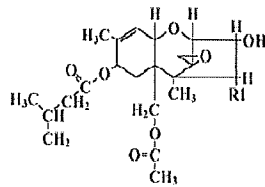
23

飼料中Deoxynivalenol 監控結果(2001~2008年)

試料名 (sample name)	検出数/分析数	検出範囲 (ppb)	検出率 (%)	主要産地
配混合飼料	164/284	100~890	(58)	
玉米蛋白飼料 (corn gluten feed)	20/24	280~2,900	(83)	日本
スクリーニングP (screenings wheat, pellet)	5/7	210~2,200	(71)	加拿大
DDGS (corn dried distillers grain with solubles) 玉米酒粕	7/10	110~1,300	(70)	美國
DDG (corn dried distillers grain) 玉米乾酒粕	2/3	320~1,200	(67)	美國
ふすま (wheat bran) 麥麩	56/103	100~1,600	(54)	日本
玉米 (corn)	93/202	100~2,800	(46)	美國
玉米蛋白粉 (corn gluten meal)	3/10	110~670	(33)	日本
高粱(milo)	18/66	100~770	(27)	美國
小麥 (wheat)	16/59	130~1,300	(27)	美國

T-2毒素(T-2 toxin)

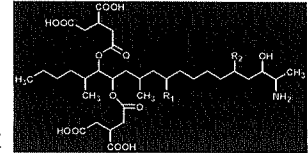
- 玉米等之病原菌產生
- 主要亞熱帶~溫帶之污染
- 舊蘇聯曾有多數ATA症死亡之原因菌。(alimentary toxic aleukia)食物中毒性無白血球症)。



25

伏馬毒素(Fumonisin)

- 玉米常高濃度·高頻度受到污染。
- 家畜為害時:白質腦炎、肺水腫。
- 實驗動物有肝臟·腎臟致癌性。
- 對人類有影響健康之虞



26

飼料中Fumonisin B₁ 監控結果 (2001~2008年)

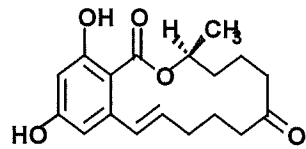
試料名(sample name)	檢出數/分析數	檢出率(%)	範圍(ppb)
配混合飼料	104/135	77	26~8,000
玉米(corn)	226/403	56	87~13,000
高粱(milo)	18/89	20	83~7,700
大麥(barley)	13/112	12	3~540
黑麥(rye)	2/45	4	7~530
玉米蛋白粉 (corn gluten meal)	6/6	100	730~8,300
麥麩(wheat bran)	7/23	30	12~560

27

III 日本對黴菌毒素之管制方法

玉米赤黴毒素 (Zearalenone)

- 有類似女性荷爾蒙之作用。
- 為擾亂內分泌之物質而受到矚目
- 引起家畜(特別是豬)經營上問題之黴菌毒素。
- 主要的飼料原料為高粱、玉米、麥類的污染。



28

國外飼料玉米赤黴毒素(Zearalenone)之基準值

國名	對象	基準值(ppm)
EU	飼料原料(玉米以外之穀類)	2
	飼料原料(玉米及其副產物)	3
	仔豬用配合飼料	0.1
	豬肥育用配合飼料	0.25
加拿大	小豬·成豬	3
烏克蘭	體重50kg以上之豬	3

29

飼料中Zearalenone 監控結果 (2001~2008年)

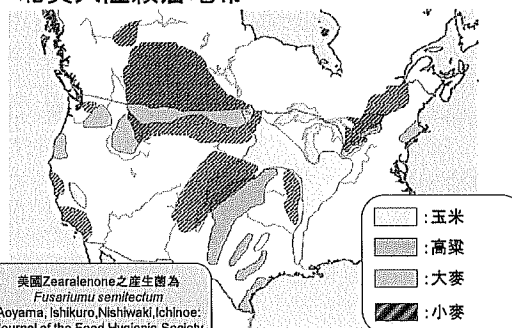
試料名 (sample name)	檢出數/分析數	檢出率 (%)	(範圍) (ppb)
配混合飼料(formula feed and mixed feed)	171/502	34	2~1,400
高粱(milo)	86/164	52	10~3,800
玉米(corn)	30/190	16	5~450
小麥(wheat)	2/23	9	1~8
大麥(barley)	9/89	10	1~320
ライ麦(rye)黑麥	2/18	11	1~2
大豆油渣(soybean meal)	2/21	10	6~32
玉米蛋白飼料 (corn gluten feed)	2/11	18	62~1,800

Zearalenone規制之經過

- 2002年美國出產milo發現有高濃度Zearalenone的污染(最高3.8 ppm)
- 2002年3月農林水產省參考各國之基準值、飼料中Zearalenone之暫定基準值訂定為1.0 ppm。
- 2006年農林水產省以委託計畫方式、委託(社)日本科學飼料協會、為訂定Zearalenone之容許基準值、進行調查豬隻及肉用雞之飼料中Zearalenone之污染情形。

31

北美大陸穀倉地帶



32

日本黴菌毒素基準值之設定方法

- 參考各國之基準值。
- 實施實際調查污染情形、設定環境污染物質之基準值時、根據ALARA (As Low As Reasonably Achievable) 之原則。
- 使用家畜進行動物試驗、調查畜產品中之殘留量。

以上之結果彙整後、再綜合判斷而進行基準值之設定。

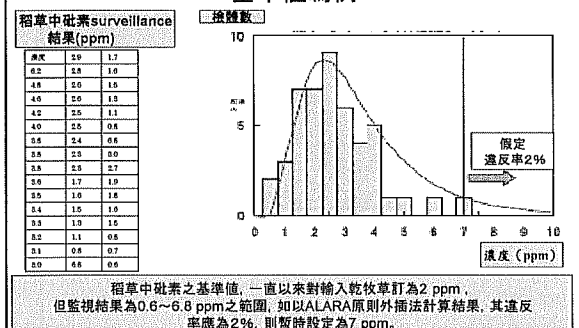
33

ALARA (As Low As Reasonably Achievable) 原則

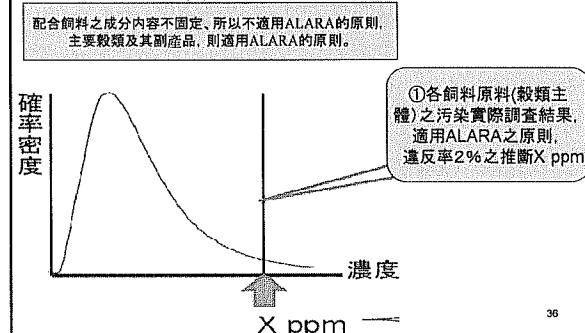
- 國際上、環境污染物質基準值在設定時、通常對 Surveillance・Monitoring 之結果、應用ALARA之原則而設定。
- 在可能合理的範圍內而設定較低的界限。
- 為避免對生產或交易的中斷、通常設定比食品中污染物質之濃度範圍稍為高一點之程度。

34

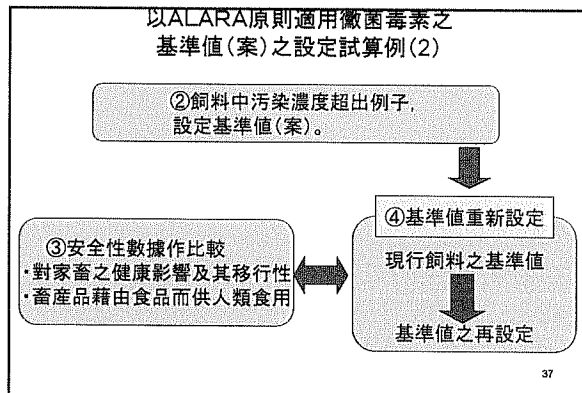
以ALARA原則訂定砒霜(As) 基準值為例



以ALARA原則適用黴菌毒素之 基準值(案)之設定試算例(1)



36



Zearalenone飼育試驗(容許基準值設定用)
 農林水產省調查委託計畫
 日本科學飼料協會實施(2006年11月~2007年1月)

- 配合飼料中之Zearalenone進入畜產品中之移行殘留調查、確認現在暫定基準值之妥當性。
- 豬及肉雞使用
- Zearalenone之移行殘留及調查有無 α -zearalenol、 β -zearalenol之殘留
- 以培養基(含米)培養*Fusarium semitectum*。

38

飼料中黴菌毒素相關風險管理

1. 黴菌毒素污染原因之主要飼料原料為輸入穀類與麥類。
2. 從飼料原料之檢出頻度很高時來看、針對家畜及人類健康有影響之黴菌毒素、有效地進行飼料風險管理, 設定配合飼料之基準值、依據污染實際調查, 以監視基準值之遵守狀況。

Aflatoxin B1
 Zearalenone
 Deoxynivalenol

已訂定基準值

39

IV 日本黴菌毒素(Mycotoxin)降低對策
 日本黴菌毒素之降低對策(1)

- 培育對黴菌有抵抗性之品種
 培育不易產生Zearalenone之高梁品種以及對紅黴病有耐性之小麥。
- 開發Zearalenone解毒酵素基因「zhd101」導入之基因重組玉米(Applied and Environmental Microbiology,3(2008))。
- 穀類生產階段之降低對策 (耕種的防除)
 因為Deoxynivalenol及Nivalenol在加工或調理階段要完全去除很困難, 所以在生產階段防止其受污染是很重要的。例如、前年栽培的作物之殘餘應自田裡移出, 清掃乾淨、收割後麥類應迅速乾燥, 防止黴菌毒素的繁殖。
- 篩除受到黴菌毒素污染之玉米, 將黴菌毒素含量多的微塵部分去除掉(Reconditioning)。

40

日本黴菌毒素之降低對策(2)

• 黴菌毒素吸附劑的使用

種類	對象黴菌毒素	製品內容	製品名
ミネラル系 礦物類	AF,ZEN,FM,OTA	Sodium calcium aluminosilicate 鈉鈣矽酸鹽	AB20
	AF,ZEN,FM,OTA	Sodium calcium aluminosilicate	NovaSilpulus
酵母系	DON, ZEN	酵母、珪藻土、植物抽出物	Mycofix-plus
	ZEN,DON	酵母細胞壁	Mycosorp

黴菌毒素吸附劑在日本有20種以上商品販賣、有對黃麴毒素的吸附效果、但對其他黴菌毒素沒有效果的產品也很多。

41

結論

- 對飼料原料: 主要的穀類、穀物副產品與植物性油粕等的黴菌毒素監控資料的收集是很重要的。
- 對監控飼料原料之檢出頻度、檢出濃度很高的黴菌毒素、有必要設定配合飼料中的基準值。
- 其次、進行相關黴菌毒素之動物試驗、以瞭解黴菌毒素在動物組織中移行的程度是有必要的。
- 黴菌毒素被家畜攝取後, 除了危害家畜的健康之外, 人類食用畜產品後, 考慮會在人類體內蓄積的可能性, 所以要訂定飼料中黴菌毒素的容許量, 盡可能設定較低一點。

42

- End

43