

# 目 次

I. 飼料とは	（唐澤 豊）	1
1. 飼料に求められる条件		2
1) 嗜好性がよい		2
2) 栄養素を含む		3
3) 消化される		3
4) 利用される		4
5) 安全である		5
6) 取扱いやすい		8
7) 経済的である		9
8) 健康によい		9
9) 環境にやさしい		10
2. 飼料の分類および種類		10
1) 粗飼料と濃厚飼料		11
2) 単体飼料と配合飼料		13
3) 環境低負荷飼料		18
4) 機能性飼料		19
5) 飼料添加物		19
3. 動物と給与する飼料		20
1) ウシ, ウマ, メンヨウ, ヤギ		20
2) ニワトリ		21
3) ブタ		22
4) ミツバチ		23
5) カイコ		24

6) サ カ ナ	24
4. 飼料と給餌法	25
1) 不断給餌と制限給餌	25
2) 分離給餌と混合給餌	25
3) 個別給餌と集団給餌	26
4) リキッドフィーディング (ウエットフィーディング)	26
<b>II. 栄養価の評価とその方法</b>	27
1. 飼料を構成する成分 (米持千里)	27
1) 栄 養 素	27
2) 非 栄 養 素	28
3) 有 害 物 質	29
2. 栄養価の評価 (菅原邦生)	29
1) 化学分析による評価	29
2) 可消化栄養素量の求め方	31
3. 消 化 率 (菅原邦生)	33
1) みかけの消化率	34
2) 真の消化率	34
3) 実 際 の 測 定	34
4. エネルギーの評価 (菅原邦生)	35
1) 総エネルギーと可消化養分総量	35
2) 可消化エネルギー	36
3) 代謝エネルギー	37
4) 正味エネルギー	38
5. タンパク質の評価 (菅原邦生)	38
1) 生 物 価	39
2) 正味タンパク質利用率	39
3) 必須アミノ酸指数	40

6. ビタミン, ミネラルの評価	40
(菅原邦生)	
<b>III. 飼料の生産と流通</b>	43
(村田富夫)	
1. わが国における飼料原料の生産	43
1) 飼料作物 (牧草を含む) 生産量の推移	44
2) 草種別飼料作物生産量の推移	44
3) 飼料穀物	46
4) その他	47
5) 食品リサイクル法と食料残渣	48
2. 飼料の流通	50
1) 世界の飼料市場	50
2) 飼料原料の輸入状況	52
<b>IV. 飼料資源</b>	57
1. 動物性飼料資源	57
(小林茂樹)	
1) 魚粕類	57
2) その他の海産物	59
3) サナギ類	60
4) 乳製品加工類	60
5) 肉加工副産物	62
2. 穀類, 穀類副産物	65
(神勝紀)	
1) 穀類	65
2) ヌカ類	69
3. マメ類, 油実類	72
(神勝紀)	
1) 種類	72
2) 形態的, 物理的な特徴	75
3) 成分および栄養的な特徴	75
4) 利用の仕方と利用上の注意	75

4. 油 粕 類	（上田博史）	76
1) 種 類		76
2) 形態的, 物理的な特徴		76
3) 成分および栄養的な特徴		77
4) 利用の仕方と利用上の注意		80
5. 油 脂 類	（木村信熙）	80
1) 種 類		80
2) 形態的, 物理的特徴		81
3) 成分の特 徴		81
4) 栄養的な特徴		82
5) 利用上の注意		82
6) 利用の仕方		83
6. 特殊飼料資源—飼料添加物	（上田博史）	83
1) ア ミ ノ 酸		83
2) バイパスタンパク質		84
3) バイパス脂肪酸		85
4) 尿 素		86
5) 免疫付加飼料		86
6) プロバイオティクス		87
7) ビ タ ミ ン 剤		88
8) 成 長 促 進 剤		89
9) 嗜 好 増 進 剤		89
10) 抗酸化剤, 防腐剤, 防かび剤		90
11) 消化促進剤		90
12) 有 機 酸		91
13) 抗 病 性 物 質		92
14) 鉱物性飼料資源		92
7. 草本飼料資源	（安宅一夫）	93

1) 牧 草	94
2) 青刈り作物	97
3) 野 草	98
4) アルファルファ加工品	99
5) サ イ レ ー ジ	100
6) 乾 草	100
8. 木本飼料資源 (祐森誠司)	101
1) 種 類	101
2) 成分および栄養的な特徴	101
3) 利用の仕方と利用上の注意	102
9. 根 菜 類 (祐森誠司)	102
1) 種 類	102
2) 成分および栄養的な特徴	103
3) 利用の仕方と利用上の注意	103
10. 農業生産副産物 (祐森誠司)	104
1) 種 類	104
2) 成分および栄養的な特徴	105
3) 利用の仕方と利用上の注意	105
11. 食品製造副産物 (阿部 亮)	105
1) 種 類	105
2) 形態的, 物理的な特徴と利用方法	107
3) 成分および栄養的な特徴	109
4) 給与試験成績	110
12. 食品廃棄物 (阿部 亮)	112
1) 素材の種類	112
2) 食品廃棄物の飼料利用形態	112
3) 飼料の調製と給与上の留意点	114
13. 新しい飼料資源 (祐森誠司)	114

1) 種 類	114
2) 成分および栄養的な特徴	115
3) 利用の仕方と利用上の注意	116
<b>V. 飼料加工・製造</b>	117
1. 飼料加工の目的 (唐澤 豊)	117
1) 利用性の向上	117
2) 嗜好性の向上	119
3) 貯蔵性の向上	119
4) 取扱いやすさの向上	119
2. 乾 草 (西野直樹)	120
1) 原 理	120
2) 材 料	121
3) 用意するもの	122
4) 方 法	122
5) 長所と問題点	122
3. サ イ レ ー ジ (西野直樹)	124
1) 原 理	124
2) 材 料	128
3) 方 法	129
4) サイレージの品質とその評価	131
5) サイレージ調製の得失	132
4. アルカリ処理 (西野直樹)	133
1) 原 理	133
2) 材 料	134
3) 方 法	134
4) 長所と問題点	136
5. 爆砕処理と蒸煮処理 (久馬 忠)	137

1) 原 理	137
2) 材 料	138
3) 方 法	139
4) 効 果	139
5) 課 題	141
6. 飼料のバイパス化	(久馬 忠) 141
1) 原 理	142
2) 方 法	142
3) バイパス物質	142
4) 課 題	145
7. 食品廃棄物から飼料へ	(阿部 亮) 145
1) 異物の分別	145
2) 乾燥処理法	145
3) リキッドフィーディングシステム	146
8. 飼料の加工形態	(瀬野豊彦) 148
1) マッシュ加工	148
2) ペレット加工	149
3) クランブル加工	150
4) エクストルーダ処理	151
5) 蒸気加熱フレーク加工	151
6) 粗飼料のペレット加工とキューブ加工	152
7) T M R	153
<b>VI. 飼養標準, 栄養要求量</b>	155
1. 飼養標準・飼料成分表	(武政正明) 155
1) 飼養標準の意義と役割	155
2) 飼料成分表の意義と役割	157
3) 飼 養 標 準	158

4) わが国の飼料成分表	162
5) 飼養標準の使い方	162
2. 栄養素要求量の求め方 (村上 齊)	163
1) ウ シ	164
2) ニ ワ ト リ	168
3) ブ タ	173
<b>VII. 飼料設計・配合</b>	177
1. 飼料配合設計法 (瀬野 豊彦)	177
1) 動物用飼料の設計に考慮する要因	177
2) 配合飼料の原料から製造までのプロセスと飼料設計の方法	179
3) 搾乳牛用飼料の設計の例	183
4) アプリケーションのツールを使った最適解の計算	184
2. 飼料製造機械 (鈴木 保)	187
1) 粉 碎 機	187
2) 計 量 機	188
3) ミ キ サ ー	189
4) 搬 送 機	189
5) 造 粒 加 工	191
6) 包 装 機	193
3. 飼 料 製 造 法 (鈴木 保)	194
1) 製 造 工 程	194
2) オペレーション	195
3) 原 料 の 格 納	195
4) 予 備 混 合	196
5) マッシュ飼料の製造工程	196
6) ペレットまたはクランブル飼料の製造工程	196
7) 衛 生 管 理	196



<b>VIII. 飼料の安全性</b> .....	197
1. 有毒微生物・物質による汚染..... (佐藤静夫)...	197
1) サルモネラ.....	197
2) マイコトキシン.....	200
3) 化学物質の混入.....	205
4) 重 金 属.....	207
5) 農 薬.....	207
2. 病 気 汚 染..... (伊藤壽啓) ...	208
1) 口 蹄 疫.....	208
2) B S E (牛海綿状脳症) .....	209
3) 鳥インフルエンザ.....	211
3. 飼料に含まれる有毒物質..... (木村信熙) ...	213
1) 放牧時の中毒.....	213
2) 種実, 穀物に含まれる抗栄養因子.....	215
4. アンモニア中毒..... (木村信熙) ...	216
1) 尿素などの給与.....	216
2) 防 止 法.....	216
5. 飼料中微量元素の過不足..... (木村信熙) ...	217
1) グラステタニー.....	217
2) 白 筋 症.....	217
3) く わ ず 症.....	217
4) 筋 肉 水 腫.....	218
5) く る 病.....	218
6. 遺伝子組換え飼料..... (米持千里) ...	218
1) 遺伝子組換え作物とねらい.....	218
2) 安全性について.....	220
3) スターリンク事件と教訓.....	221

7. 飼料添加物と残留性	(福安嗣昭)	223
1) 飼料添加物		223
2) 抗菌性物質などの移行		226
3) 抗菌剤などの残留性		227
4) 畜産物への残留対策		229
5) 薬剤耐性菌の出現		230
8. 安全を確保するシステム	(木村信熙)	232
1) 飼料の安全性に関する法令		232
2) 安全性確保の体制		234
3) 安全性確保の方法		236
<b>IX. 飼料の品質と品質管理</b>		237
1. 飼料の表示	(高木久雄)	237
1) 表示の重要性と法的規制		237
2) 飼料添加物の表示		242
3) 単体飼料の表示		242
4) A 飼料表示		243
5) 混合飼料の表示		244
6) 配合飼料の表示		244
2. 飼料の鑑定	(石黒瑛一)	246
1) 飼料のサンプリング		246
2) 飼料分析法		246
3) 飼料鑑定法		247
3. 飼料の公定規格	(高木久雄)	254
1) 公定規格制定の意義と役割		254
2) 公定規格設定飼料の種類と成分規格		255
4. 飼料の検査制度と法令, 所管機関	(高木久雄)	257

資 料	259
1. 飼料資源一覧	259
1) 動物性飼料資源	(小林茂樹) 259
2) 穀類, 穀物副産物	(神勝紀) 262
3) マメ類, 油実類	(神勝紀) 266
4) 油 粕 類	(上田博史) 267
5) 鉱物性飼料資源類	(上田博史) 269
6) 草本飼料資源	(安宅一夫) 270
7) 農業生産副産物	(祐森誠司) 274
8) 木本飼料資源	(祐森誠司) 275
9) 根 菜 類	(祐森誠司) 276
10) 食品製造副産物	(阿部亮) 277
11) 廃 棄 食 品	(阿部亮) 280
12) 新しい飼料資源	(祐森誠司) 280
13) いろいろな形態の飼料	(米持千里) 281
2. 日本標準飼料成分表	(唐澤豊) 284
1) ウシの飼料成分表	284
2) ブタの飼料成分表	291
3) ニワトリの飼料成分表	294
4) 種々のタンパク質のアミノ酸組成(乾物中%)	297
3. 飼 養 標 準	(唐澤豊) 298
1) ニワトリの日本飼養標準(1997年版)	298
2) ブタの日本飼養標準(1998年版)	299
3) 乳牛の日本飼養標準(1999年)	300
参 考 図 書	305
索 引	309