

精度管理**1 飼料中の粗たん白質，カルシウム及びりんの分析値に係る不確かさについて**小塚 健志^{*}，永原 貴子^{*}**Measurement Uncertainty for the Analyses of Crude Protein, Calcium and Phosphorus in Feed**Kenji KOZUKA^{*} and Takako NAGAHARA^{*}

(*Food and Agricultural Materials Inspection Center, Fertilizer and Feed Inspection Department)

1 目 的

飼料の粗たん白質等の栄養成分量は，行政検査や民間取引において，飼料分析基準によりその含量を測定し，その表示値や取引規格値に対する過不足を判定しているが，現行の飼料分析基準には分析上避けられない不確かさが設定されていない。

今回，飼料における栄養成分量に関する公正な取引を確保する観点から，粗たん白質，カルシウム及びりんの分析値に対する不確かさについて検討を行ったので，その概要を報告する。

2 不確かさの検討方法

不確かさの検討にあたっては，毎年，飼料検査指導機関，飼料・飼料添加物製造等業者，民間分析機関等を対象に実施されている共通試料による分析の結果を用いた。共通試料による分析の各年度の結果から室間再現標準偏差（以下「 S_R 」という。）に包含係数 $k=2$ を乗じて当該年度の平均値に対する拡張不確かさ（ $S_R \times 2$ ）を求め，これらの分布から各成分の分析値に対する不確かさを検討した。このとき，低濃度側と高濃度側の不確かさを絶対値で設定し，中間濃度領域は高濃度及び低濃度の絶対値をつなぎ原点を通る直線の傾きから相対不確かさで設定した。なお，不確かさを設定する各成分の分析値の上限は，今回の検討に用いた共通試料の分析値の上限を踏まえて設定した。

^{*} 独立行政法人農林水産消費安全技術センター肥飼料安全検査部

3 分析値に対する不確かさの検討

3.1 粗たん白質

粗たん白質の不確かさの設定に用いた共通試料による分析データを表 1 に示した。また、表 1 の平均値と拡張不確かさの関係を「2 不確かさの検討方法」に従い図 1 に示した。不確かさを設定する分析値の上限は、検討に用いたデータのうち最も高い値である 70.44 %を踏まえ 71 %未満とした。

図 1 で検討した結果は表 2 に示したとおりであり、粗たん白質の分析値に対する不確かさは、9.0 %以上 20.0 %未満で絶対値 0.5 %、20.0 %以上 64.0 %未満で相対値 2.5 %、64.0 %以上 71.0 %未満で絶対値 1.6 %とした。また、用いたデータのマトリックスから、今回検討した不確かさは、配合飼料（窒素量に乗じる係数を 6.38 とする乳製品の配合割合が 50 %以上のほ乳期子牛育成用代用乳用配合飼料を除く。）、大豆油かす及び魚粉に適用可能と考えられた。

表 1 粗たん白質の共通試料による分析データ

飼料の種類	実施年度	データ数	平均値 (%)	S _R (%)	S _R ×2 (%)	
配合飼料	ブロイラー肥育後期用配合飼料	H17	260	18.35	0.22	0.44
	ブロイラー肥育前期用配合飼料	H18	256	24.30	0.29	0.58
	中すう育成用配合飼料	H19	251	18.43	0.21	0.42
	幼すう育成用配合飼料	H20	244	22.32	0.20	0.40
	幼令肉用牛育成用・肉用牛肥育用配合飼料	H21	245	18.98	0.23	0.46
	中すう育成用配合飼料	H22	260	17.13	0.25	0.50
	中すう育成用配合飼料	H23	237	18.06	0.23	0.46
	幼令肉用牛育成用・肉用牛肥育用配合飼料	H24	237	17.55	0.21	0.42
	幼すう育成用配合飼料	H25	231	19.53	0.26	0.52
	大豆油かす	H25	217	44.08	0.45	0.90
魚粉	H17	254	68.37	0.56	1.12	
魚粉	H18	247	63.38	0.57	1.14	
魚粉	H19	248	61.00	0.56	1.12	
魚粉	H20	245	68.20	0.60	1.20	
魚粉	H21	242	70.44	0.68	1.36	
魚粉	H22	243	63.84	0.68	1.36	
魚粉	H23	235	56.98	0.69	1.38	
魚粉	H24	234	66.12	0.71	1.42	
魚粉	H25	230	68.07	0.82	1.64	

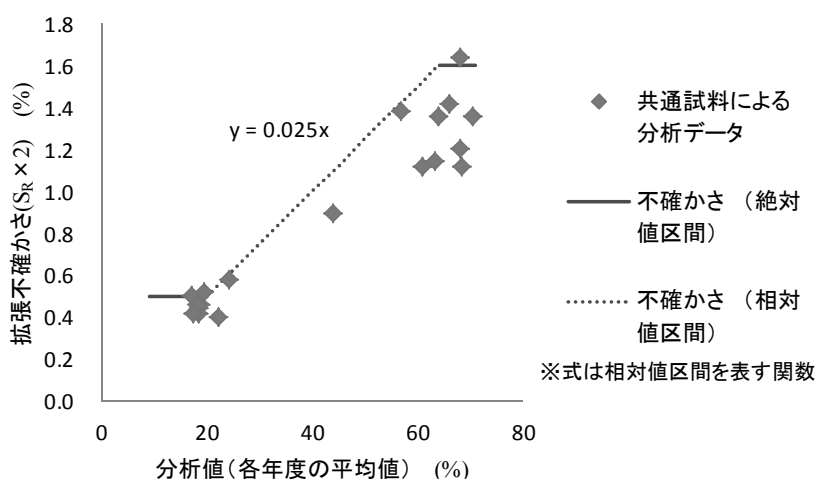


図 1 粗たん白質における分析値と不確かさの関係

表 2 粗たん白質の不確かさ

分析値 (%)	不確かさ	
	絶対値 (%)	相対値 (%)
9.0 以上 20.0 未満	0.5	—
20.0 以上 64.0 未満	—	2.5
64.0 以上 71.0 未満	1.6	—

3.2 カルシウム

カルシウムの不確かさの設定に用いた共通試料による分析データを表 3 に示した。なお、配合飼料のうち、魚粉を主原料としているためカルシウム含有量が最も高いと考えられる養魚用配合飼料は共通試料のデータがないため、魚粉を用いた共通試料の分析結果を、高濃度側のデータとして用いて検討した。また、表 3 の平均値と拡張不確かさの関係を「2 不確かさの検討方法」に従い図 2 に示した。不確かさを設定する分析値の上限は、検討に用いたデータのうち最も高い値である 4.245 %を踏まえ 4.3%未満とした。

図 2 で検討した結果は表 4 に示したとおりであり、カルシウムの分析値に対する不確かさは 0.30 %以上 0.60 %未満で絶対値 0.05 %，0.60 %以上 3.50 %未満で相対値 8.4 %，3.50 %以上 4.30 %未満で絶対値 0.30 %とした。また、用いたデータのマトリックスから、今回検討した不確かさは配合飼料に適用可能と考えられた。

表3 カルシウムの共通試料による分析データ

飼料の種類	実施年度	データ数	平均値 (%)	S _R (%)	S _R ×2 (%)	
肉用牛肥育用配合飼料	H16	199	0.382	0.021	0.042	
ブロイラー肥育後期用配合飼料	H17	191	1.031	0.042	0.084	
ブロイラー肥育前期用配合飼料	H18	182	0.821	0.037	0.074	
中すう育成用配合飼料	H19	176	1.386	0.052	0.104	
配合飼料	幼すう育成用配合飼料	H20	171	0.999	0.042	0.084
	幼令肉用牛育成用・肉用牛肥育用配合飼料	H21	164	0.963	0.037	0.074
	中すう育成用配合飼料	H22	164	0.843	0.031	0.062
	中すう育成用配合飼料	H23	163	1.031	0.044	0.088
	幼令肉用牛育成用・肉用牛肥育用配合飼料	H24	165	0.817	0.037	0.074
幼すう育成用配合飼料	H25	167	1.119	0.060	0.120	
魚粉	S63	51	3.473	0.108	0.216	
魚粉	H1	51	3.524	0.098	0.196	
魚粉	H2	50	4.080	0.124	0.248	
魚粉	H3	49	2.741	0.115	0.230	
魚粉	H4	49	3.221	0.133	0.266	
魚粉	H5	51	4.197	0.105	0.210	
魚粉	H6	49	2.577	0.089	0.178	
魚粉	H7	49	3.734	0.148	0.296	
魚粉	H8	44	4.245	0.141	0.282	
魚粉	H9	43	3.929	0.138	0.276	

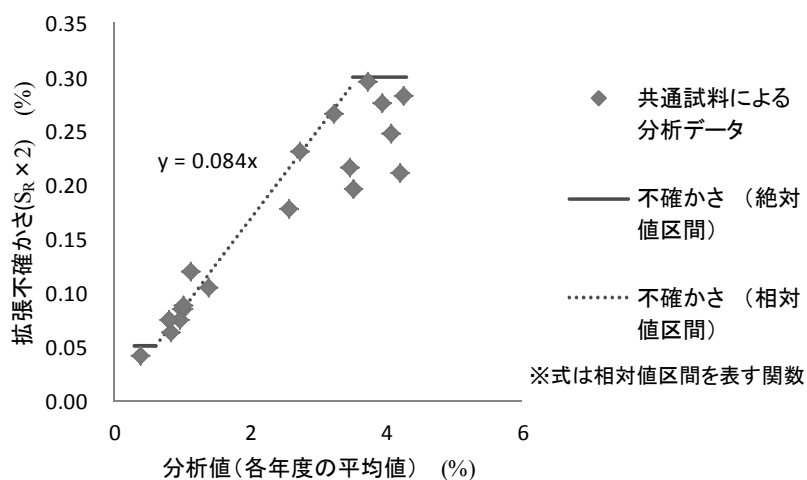


図2 カルシウムにおける分析値と不確かさの関係

表 4 カルシウムの不確かさ

分析値 (%)	不確かさ	
	絶対値 (%)	相対値 (%)
0.30 以上 0.60 未満	0.05	—
0.60 以上 3.50 未満	—	8.4
3.50 以上 4.30 未満	0.30	—

3.3 りん

りんの不確かさの設定に用いた共通試料による分析データを表 5 に示した。なお、配合飼料のうち、魚粉を主原料としているためりんの含有量が最も高いと考えられる養魚用配合飼料は共通試料のデータがないため、魚粉を用いた共通試料の分析結果を、高濃度側のデータとして用いて検討した。また、表 5 の平均値と拡張不確かさの関係を「2 不確かさの検討方法」に従い図 3 に示した。不確かさを設定する分析値の上限は、検討に用いたデータのうち最も高い値である 2.757 %を踏まえ 2.8 %未満とした。なお、実施年度が H5 の魚粉のデータは異常値と判断し検討データから除外した。

図 3 で検討した結果は表 6 に示したとおりであり、りんの分析値に対する不確かさは 0.30 % 以上 0.50 %未満で絶対値 0.03 %，0.50 %以上 2.50 %未満で相対値 6.4 %，2.50 %以上 2.80 %未満で絶対値 0.16 %とした。また、用いたデータのマトリックスから、今回検討した不確かさは配合飼料に適用可能と考えられた。

表 5 リンの共通試料による分析データ

飼料の種類	実施年度	データ数	平均値 (%)	S _R (%)	S _R ×2 (%)	
肉用牛肥育用配合飼料	H16	199	0.380	0.013	0.026	
ブロイラー肥育後期用配合飼料	H17	190	0.586	0.015	0.030	
ブロイラー肥育前期用配合飼料	H18	182	0.582	0.015	0.030	
中すう育成用配合飼料	H19	177	0.700	0.015	0.030	
配合飼料	幼すう育成用配合飼料	H20	172	0.710	0.014	0.028
	幼令肉用牛育成用・肉用牛肥育用配合飼料	H21	170	0.572	0.012	0.024
	中すう育成用配合飼料	H22	170	0.596	0.013	0.026
	中すう育成用配合飼料	H23	166	0.678	0.015	0.030
	幼令肉用牛育成用・肉用牛肥育用配合飼料	H24	162	0.661	0.014	0.028
幼すう育成用配合飼料	H25	155	0.860	0.018	0.036	
魚粉	S63	51	2.426	0.053	0.106	
魚粉	H1	50	2.533	0.081	0.162	
魚粉	H2	49	2.757	0.068	0.136	
魚粉	H3	49	2.076	0.047	0.094	
魚粉	H4	46	2.338	0.070	0.140	
魚粉 ^{a)}	H5	51	2.742	0.126	0.252	
魚粉	H6	46	2.003	0.043	0.086	
魚粉	H7	50	2.453	0.060	0.120	
魚粉	H8	42	2.677	0.051	0.102	
魚粉	H9	44	2.558	0.052	0.104	

a) 検討データから除外

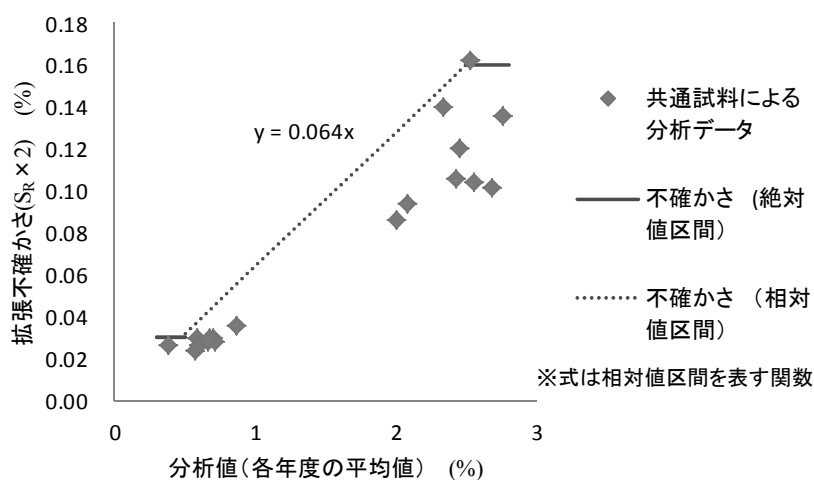


図 3 リンにおける分析値と不確かさの関係

表 6 リンの不確かさ

分析値 (%)	不確かさ	
	絶対値 (%)	相対値 (%)
0.30 以上 0.50 未満	0.03	—
0.50 以上 2.50 未満	—	6.4
2.50 以上 2.80 未満	0.16	—

4 まとめ

飼料中の粗たん白質，カルシウム及びりんの分析値に係る不確かさについて検討した．その結果，粗たん白質，カルシウム及びりんの分析値に係る不確かさ及び適用範囲は表 7 のとおりであった．

表 7 粗たん白質，カルシウム及びりんの分析値に係る不確かさ

成分名	適用範囲	分析値 (%)	不確かさ	
			絶対値 (%)	相対値 (%)
粗たん白質	魚粉、大豆油かす及び配合飼料 (乳製品の配合割合が50%以上のほ乳期子牛育成用代用乳用配合飼料を除く.)	9.0 以上 20.0 未満	0.5	—
		20.0 以上 64.0 未満	—	2.5
		64.0 以上 71.0 未満	1.6	—
		0.30 以上 0.60 未満	0.05	—
カルシウム	配合飼料	0.60 以上 3.50 未満	—	8.4
		3.50 以上 4.30 未満	0.30	—
		0.30 以上 0.50 未満	0.03	—
		0.50 以上 2.50 未満	—	6.4
りん	配合飼料	2.50 以上 2.80 未満	0.16	—