

研究課題:近赤外分析による輸入イネ科乾草の飼料成分推定 (224101)

担当部署:道立畜試 環境草地部 草地飼料科

協力分担:なし

予算区分:受託

研究期間:2008～2009 年度(平成 20～21 年度)

1. 目的

フォレージテストでの利用を前提に、輸入イネ科乾草を対象として近赤外分析(NIRS)による高精度で安定した飼料成分推定用検量線を作成する。

2. 方法

1) 検量線作成サンプルの選抜

2009 年度までに収集した輸入イネ科乾草サンプル計 263 点を供試し、草種・産地などを考慮して 200 点を検量線作成用標準サンプル群候補とした。これら 200 点の標準サンプル群について主成分分析を行い約 70%～80%を検量線作成に用い、標準サンプル群候補から除いた 63 点およびソフトウェアの選抜により標準サンプルとならなかったサンプルをあわせて精度検定のプレディクション群(PRE 群)とした。

2) 検量線の作成と精度検定

検量線はすべて PLS 法により作成し、プレディクションでは安定性を重視し、PRE 群に対する Bias(誤差の平均値)が十分に小さいこと、成分変動幅に対する推定誤差の偏差(SD(P))の割合を示す EI 値(A:精度が高い～E:精度が低い)が実用的な範囲にあることの 2 点を中心に精度を判定した。また、草種毎の精度評価を行い草種による適用性についても検討した。

3. 成果の概要

- (1) 草種を込みにした判定ではいずれの検量線においても Bias が十分に小さく C 判定以上の精度が得られたが、低消化性繊維(Ob)では SDP が 2.25 とやや大きかった(表 1)。
- (2) 草種別のプレディクションにおいて、水分(図 1)、総繊維(OCW: 図 2)、酸性デタージェント繊維(ADF)、中性デタージェント繊維(NDF)、非分解性タンパク質(CPu: 図 3)の各検量線は、チモシー乾草(TY)、エン麦乾草(Oats)、クレイングラス乾草(Crain)およびライグラス乾草(RG)の 4 草種全てで精度が安定して維持されていることを確認した。
- (3) 粗タンパク質(CP: 図 4) の検量線は TY、Oats および Crain において精度が安定して維持されていることを確認した。
- (4) 中性デタージェント不溶タンパク質(NDICP)の検量線は TY、Oats および RG において精度が安定して維持されていることを確認した。
- (5) 結合性タンパク質(CPb: 図 5)および粗脂肪(EE: 図 6)の検量線は TY および Oats において精度が安定して維持されていることを確認した。
- (6) 溶解性タンパク質(CPs)については直接成分を推定する検量線の作成が困難であったことから、処理残渣である緩衝液不溶粗タンパク質(CPs-res)を推定する検量線を作成し、TY、Oats、Crain および RG の 4 草種全てにおいて精度が安定して維持されていることを確認した。しかし CPs の推定(算出)精度は十分ではなく、CPs の算出に当たっては TY および Oats のみに適用出来る。
- (7) Ob の検量線は Crain を除いた 3 草種において精度が十分でないことから暫定的な提案とする。

表1 PRE群全体のプレディクション結果

成分名	検量線名	R ²	SDP ¹⁾	Bias ²⁾	EI ³⁾	判定 ³⁾
水分	MOI_IH01	0.98	0.42	0.10	8.0	A
OCW	OCW_IH05	0.96	1.23	0.00	9.0	A
Ob	Ob_IH09	0.90	2.25	-0.02	14.9	B
ADF	ADF_IH03	0.94	1.12	-0.11	10.8	A
NDF	NDF_IH01	0.94	1.34	-0.03	9.7	A
CP	CP_IH02	0.89	0.82	0.07	13.6	B
CPs-res ⁴⁾	CPs_IH01	0.94	0.48	-0.01	11.2	A
CPs ⁵⁾		0.54	0.77	0.06	27.4	C
CPu	CPu_IH06	0.93	0.41	-0.05	12.8	B
CPb	CPb_IH02	0.82	0.11	0.00	20.6	B
NDICP	NDP_IH08	0.88	0.55	-0.14	18.7	B
EE	EE_IH05	0.55	0.32	0.05	26.2	C

¹⁾ SDP: プレディクションにおける標準偏差 ²⁾ Bias: 誤差の平均値

³⁾ EI値=SDP×2/範囲×100 実用性の判定はEI値を5段階に分けて判定 A: 0~12.5; 非常に高い、~25.0; 高い、C: 25.1~37.5; やや高い、D: 37.6~50.0; 低い、E: 50.1~; 非常に低い (水野ら1988)

⁴⁾ 緩衝液不溶粗タンパク質

⁵⁾ CPからCPs-resを差し引いて算出

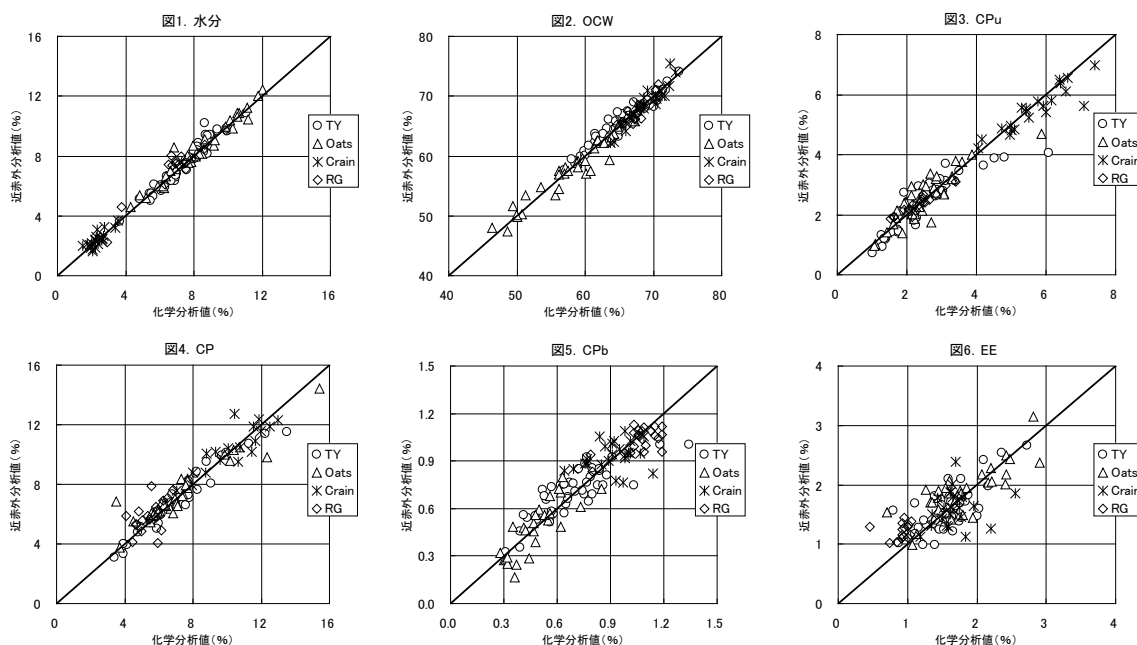


図. 各成分におけるPRE群の草種毎の推定結果

4. 成果の活用面と留意点

- ・ 輸入チモシー乾草、輸入エン麦乾草、輸入クレイングラス乾草および輸入ライグラス乾草について適用するが、十分な精度の得られなかった成分項目についてはモニターを重ね運用については慎重に検討する。
- ・ 道内7カ所、道外2カ所の飼料分析センターにて統一して使用予定(平成22年度内)

5. 残された問題とその対応

- ・ CP、CPb、NDICPおよびEEにおける適用除外となった草種への対応と NDP_IH08における過小評価傾向の修正
- ・ Ob、CPsの推定精度向上
- ・ 酸性デタージェントリグニン(ADL)検量線の作成
- ・ 道内産自給乾草を含めた統一検量線の作成