HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Effects of dietary protein supplementation on rumen digesta kinetics and voluntary intake of rice straw in dairy cows [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	KYAW SAN WIN
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	甲第11817号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58613
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Kyaw_San_Win_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称　博　士（農学）　　氏名　Kyaw San Win

審査担当者　主　査　特任教授　近　藤　誠　司
副　査　教　授　小　林　泰　男
副　査　准教授　上　田　宏一郎

学 位 論 文 題 名

Effects of dietary protein supplementation on rumen digesta kinetics and voluntary intake of rice straw in dairy cows
（稲わらへのタンパク質飼料の補給が乳牛のルーメン内容物動態および自由摂取量に及ぼす影響）

東南アジア諸国では、全世界生産量の約 37%のコメが生産れているが、副産物である稲わらは 90%以上の反芻家畜に給与されている重要な飼料資源ある。しかしながら、稲わらは繊維含量が高く、消化率は低い特性を有し、稲わらを乳牛に給与した場合には自由摂取量が低い。既往の研究では、稲わらにタンパク飼料を補給すると反芻家畜の自由摂取量が改善することが知られている。しかし、そのメカニズムについては不明な部分が残されている。

稲わらへのタンパク質飼料補給により反芻胃内微生物への窒素源供給が高まるため、繊維分解性微生物の増殖と分解が活性化する。これにより、稲わら繊維質の発酵速度が促進すると反芻胃内容物の消失が促進され、これに伴い反芻胃の充満度が低下する結果、稲わらの自由摂取量が高まることが示唆されている。

反芻胃内の繊維質の発酵だけでなく、反芻胃からの飼料片の通過も反芻胃内容物の消失をもたらす重要な要因である。さらに、反芻胃内飼料片の通過には、主に反芻時咀嚼による飼料片の一定粒度以下への微細化が必要であることが明らかとされている。反芻胃内容物動態と自由摂取量との関係を検討する上では、反芻胃内容物の微細化速度や通過速度を定量することが重要であるが、稲わら給与下の乳牛で定量した研究例は皆無である。

本研究では、稲わらへのタンパク質飼料の補給に対する乳牛の反芻胃内容物動態および自由摂取量に及ぼす影響を検討した。

結果は以下のように要約される

１）稲わらを給与した乳牛への大豆粕の補給量が反芻内容物重量および粒度分布の変化に及ぼす影響（試験１）

反芻胃カニューレ装着乾乳牛 6 頭を供試し、稲わらを 7kg/日を 1 日 1 回給与した。稲わらと同時に給与する大豆粕(SBM) の給与量を 0、1.5 および 3.0 kg/日とする 3 処理区（SBM0 区、SBM1.5 区、SBM3.0 区）を設け、これらの処理を 3×3 ラテン方格法により供試牛に配置し試験を実施した。

その結果、反芻胃内 NH3-N 濃度は SBM の給与量増加に伴い高まり、反芻胃内揮発性脂肪酸

濃度は、SBM0 区に比べ SBM1.5 および SBM3.0 区で高い値を示した。さらに、反芻胃内容物の原物、乾物および中性デタージェント繊維（NDF）の重量はいずれも、稲わらの給与後の時間経過に伴い減少し、各給与後時間における値は大豆粕の給与量が多い区ほど小さい値を示した。反芻胃の大飼料片量は、いずれの区でも給与後の時間経過に伴い減少し、給与後 12 時間以降では SBM3.0 区が SBM1.5 区および SBM0 区に比べ低い傾向にあった。一方、反芻胃内の小飼料片量についても、いずれの区でも給与後の時間経過に伴い減少し、すべての給与後時間において SBM0 区では SBM1.5 区および SBM3.0 区に比べで高い値を示した。反芻時咀嚼 1 分間で減少する反芻胃内大飼料片量(反芻時の大飼料片の微細化効率)は、SBM1.5 区および SBM3.0 区では SBM0 給与時に比べ、給与後 6～12 時間で高い値を示した。

２）稲わらへの大豆粕補給による自由摂取量増加と反芻胃内飼料片の微細化速度、通過速度および発酵速度との関係（試験２）

反芻胃カニューレ装着乾乳牛 6 頭を、稲わら定量給与下（6kg/日）および自由採食下においてそれぞれ、大豆粕を補給しない（RS 区）もしくは 1.5 kg/日補給（RS+SBM 区）の 2 処理区を設け反転法により配置した。定量給与下の反転試験を最初に実施し、引き続き自由採食下での反転試験を実施した。

その結果、定量給与下と自由採食下のいずれにおいても、RS+SBM 区では RS 区に比べ、反芻胃内 NH3-N 濃度および反芻胃内揮発性脂肪酸濃度が高い値で推移した。自由採食下の試験では、稲わらの乾物摂取量は、RS 区で 7.8、RS+SBM 区で 10.1kg/日であり、大豆粕補給により稲わらの自由乾物摂取量は約 20%高まった。稲わら NDF の反芻胃内発酵消失率は、給与条件に関わらず 12～24 時間において、RS 区より RS+SBM 区で高い値を示し、稲わらへの大豆粕補給により稲わら繊維質の発酵速度が速まることが示された。また、いずれの給与条件においても、反芻胃内の大飼料片および小飼料片の消失速度は、RS 区に比べ RS+SBM 区で高い値を示した。反芻胃内飼料片の微細加速度と通過速度についても同様の結果であった。反芻時咀嚼による大飼料片の微細化効率（反芻時咀嚼 1 分あたりの大飼料片微細化量）は、自由採食下においては、RS 区に比べ RS+SBM 区で高い値を示した。

以上のように本研究は、稲わらを給与下の乳牛にタンパク質飼料を補給すると、稲わらの自由摂取量は 20%程度改善されるが、これには反芻胃内容物動態が強くかかわっていることを明らかとした。すなわち、タンパク質飼料の補給により反芻胃内飼料片の微細化が促進され、それにより反芻胃内通過速度が速まる結果、反芻胃内容物の消失量が多くなり、自由摂取量が向上するというメカニズムを明確とした。さらに、タンパク質飼料補給による稲わら飼料片の微細化速度の促進効果は、反芻時咀嚼による大飼料片の微細化効率の向上を介してもたらされることをはじめて明らかとした。

よって、審査員一同は、Kyaw San Win が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。