大豆粕の水溶性窒素指数とその栄養価について

吉 田 実*・星 井 博*・土 肥 由 長**・森 本 宏*

* 農林省畜産試験場, 千葉市 **味の素株式会社 東京

大豆蛋白質は、養鶏用飼料の蛋白質源として重要な位置をしめている。しかし、生大豆にはヒナの成長を阻害する因子が含まれていて、適度に熱処理することによって成長阻害作用を打消しうることが知られており、わが国では、麻生およびその協同研究者の一連の研究成果が発表されている¹⁻⁵⁾。大豆粕を飼料として利用する見地から、熱処理の適否、ひいては大豆粕の栄養価を簡単に判別できる指標が望ましいことは論をまたないところである。

麻生は、大豆粕の栄養価の指標として水溶性窒素含量をとり上げ¹⁾、これを全窒素に対するパーセントで示して、水溶性窒素指数（以下 NSI と略す）と称している²⁾。その報告によれば、大豆粕の水溶性窒素含量と、その大豆粕を与えたヒナの増体量より導いた蛋白質の栄養価指数との間に高い相関が認められ、したがって、水溶性窒素量は大豆粕の品質の判定の有力な指標になるとされている。しかしながら、その第 2 回試験の成績¹⁾から、NSI と蛋白質の栄養価指数との間の相関係数を計算すると、 $r = -0.766$ であって、これは原報¹⁾に示された $r = -0.925$ とは異なって統計的に有意とはいえないので、負の相関関係は確認されない。したがって、原著者の主張にもかかわらず、水溶性窒素量が、大豆粕の品質判定の指標として有効であるか否かについては、実験結果にもとづいて、さらに検討する必要があるといえる。

大豆の熱処理が蛋白質の変性を伴い、したがって、その溶解性にも影響をおよぼすことから、NSI を品質判定の指標として使うことにはまだ問題があるとはいうものの大豆粕の熱処理の適否、ひいては大豆粕の栄養価を判定する化学的な尺度として、NSI は非常に有意義であろうと考えられる。

そこで、大豆粕の栄養価と NSI との関係を再検討し、栄養価判定の尺度としての NSI の信頼性ならびに、栄養価判定の尺度として利用する場合の NSI の許容上限値を確認する目的をもって、一連の実験を行ったので、その結果を報告する。

実験材料および方法

供試品：供試した大豆粕は、NSI 値の高い原料を用いて、実験室の条件で処理温度を種々に変えて製造した製品であって、4 年間にわたり合計 23 点を供試している。試験 506 および 610 では飼料用として市販されている 5 社の製品 A～E を購入して供試した。これらの供試品の NSI は、試験成績とともに表 2 にまとめて示した。

ヒナおよび飼育方法：実験には、すべて同一の民間のふ卵場から購入した白色レグホーン種雄初生ヒナを用いた。ヒナは、平均体重が等しくなるように、15 羽ずつに区分し、翼帯を付して電熱式育すう器で 4 週間飼育した。その間、飼料および飲水は自由に与え、1 週間ごとに体重ならびに飼料摂取量を測定した。試験 306 と 410 では、1 試験飼料に対して 1 区ずつを割当て、試験 506 と 610 では、1 試験飼料に対して 2 区ずつを割当てて試験した。なお、各試験の試験番号は、試験開始時の西暦年号の末尾の数字と、月を示す 2 桁の数字を組合せて示した。たとえば、試験 306 は、1963 年 6 月に開始した試験である。

試験飼料の組成は、表 1 に示したようであって、大豆粕を主要蛋白質源としている。表中の大豆粕を、それぞれ供試品でおきかえて試験飼料としているが、供試品によって粗蛋白質やエネルギーの含量に多少の相違があり、したがって試験飼料の粗蛋白質やエネルギー含量にも相違を生ずると考えられるが、この相違は無視した。

化学分析法：水溶性窒素量はつぎのようにして分析し

表 1 供試飼料組成

トウモロコシ	60.0%
大豆粕 ¹⁾	30.2 "
魚粉	5.0 "
無機物 ²⁾	4.1 "
ビタミン ²⁾	0.5 "
DL-メチオニン	0.2 "

1) 供試品を配合した

2) 文献¹²⁾、表 1 の脚注 2 および 4 参照

た。すなわち、試料 1g に 15~18℃ の蒸溜水 25 ml を加え、1 時間振盪し、遠心分離した上で、上澄液を汙別した。この操作を 4 回反復した後、汙液を合せて、ケルダール法により窒素量を測定した。水分、全窒素の測定は常法によった。

試料のウレアーゼ活性は、CASKEY および KNAPP⁶⁾ の pH 上昇法により測定した。トリプシン阻害度の測定には、試料 5g を蒸溜水 190 ml とともに時々攪拌しながら常温で 60 分間放置した上澄液を供試液として、KUNITZ⁷⁾ および道・飯塚⁸⁾の方法を、試薬濃度、試薬量などを修正して適用した。

データの統計的解析: 供試品を、その NSI によって、NSI が 21% 以上のものと、21% 以下のものに区分し、後者を熱処理が適切なものとみなした。NSI 21% をもって区分した理由は後述のようである。NSI 21% 以上のものについて、NSI と、その供試品を与えたヒナの増体量または飼料効率 (飼料 1 kg あたりの増体量) との間に、(1) 式のような 1 次式をあてはめて、定数項 a, b を最小 2 乗法により求めた。ただし、この式で x は NSI, y は増体量または飼料効率, a は定数,

$$y=a+bx \tag{1}$$

b は回帰係数である。

その上で、NSI 21% 以下の供試品を与えたヒナの成績の平均値 y を (1) 式に代入して、熱処理が適切で栄養価が高いと判断される製品の NSI 平均値 x ならびにその 95% 信頼限界を算出した。

これらのデータの解析法の詳細に関しては、既報のエネルギーの生物定量法^{9,10)}を参照されたい。計算には、主として電子計算機 (TOSBAC 3400) を用いた。

実験結果

試験 306, 410, 506 および 610 の成績をまとめて、表 2 に示した。その場合、NSI は試料調製直後の測定値を示したが、試験 506 では、実験終了後の測定値を括弧をつけて示した。

試験 306 は、NSI とヒナの反応を調査する第 1 回試験であって、その結果にもとづき、NSI が低い製品に集中して第 2 回の試験 410 を計画、実施した。さらに、試験 506 は、前 2 回の結果を再確認し、あわせて市販品数種類について調査したものである。試験 610 は、試験 506 の結果から、大豆粕の NSI の経時変化を中心に、それとヒナの反応との関係を調査することを目的として計画、実施したものである。

試験 506 の成績から、4 種類の市販品を与えたヒナの反応はほぼ同程度であって、増体量の平均値とその標準偏差は、279±7.3 g, 飼料効率とその標準偏差は、497±6.5 g/kg であった。この 4 種類の市販品の NSI は、表 2 に示したように、13.7% から 26.6% の範囲にあり、平均 21% であった。そこで、試験結果の解析にあたり、NSI が 21% 以上の供試品と 21% 以下の供試品とに区分して検討したものである。

NSI 21% 以上の供試品について、NSI (x%) と、それを与えたヒナの増体量または飼料効率 (yg または g/kg) との間に 1 次式を求めると、試験 306 についてはそれぞれ (2) 式と (3) 式が、試験 410 についてはそれぞれ (4) 式と (5) 式が、また、試験 506 についてはそれぞれ (6) 式と (7) 式がえられた。なお、それぞれの相関係数 r を括弧内に示した。これらの相関係数はいずれも危

表 2 供試品の NSI とヒナの増体量および飼料効率

試験 306				試験 410				試験 506				試験 610			
供試品		ヒナの成績 ¹⁾		供試品		ヒナの成績 ¹⁾		供試品		ヒナの成績 ²⁾		供試品		ヒナの成績 ²⁾	
番号	NSI	増体量	飼料効率 ³⁾	番号	NSI	増体量	飼料効率	番号	NSI	増体量	飼料効率	番号	NSI	増体量	飼料効率
	%	g	g/kg		%	g	g/kg		%	g	g/kg		%	g	g/kg
11	13.0	297	532	21	7.6	302	496	31	14(27.0)	255	476	41	17.3	279	529
12	29.0	293	532	22	14.9	310	488	32	27(52.3)	230	444	42	24.5	278	517
13	44.5	277	502	23	16.4	294	462	33	31(60.2)	234	441	43	30.2	278	535
14	52.5	260	500	24	19.0	295	490	34	54(68.5)	219	430	44	42.5	278	502
15	55.6	251	496	25	23.4	302	492	市販品				45	60.6	255	489
16	83.5	205	432	26	28.0	268	470	A	(17.8)	284	500	市販品			
				27	42.0	244	419	B	(26.6)	275	493	E	(19.0)	275	517
				28	45.3	223	400	C	(13.7)	275	503				
								D	(25.1)	282	491				

1) 15羽 1 区の平均値 2) 15羽を 1 区とする 2 区の平均値 3) 増体量/飼料摂取量

$$y = 345.3 - 1.663x \quad (2)$$

$$(r = -0.993)$$

$$y = 594.3 - 1.900x \quad (3)$$

$$(r = -0.986)$$

$$y = 365.5 - 3.067x \quad (4)$$

$$(r = -0.960)$$

$$y = 585.2 - 4.037x \quad (5)$$

$$(r = -0.997)$$

$$y = 275.1 - 0.785x \quad (6)$$

$$(r = -0.923)$$

$$y = 504.1 - 1.094x \quad (7)$$

$$(r = -0.870)$$

危険率 5% または 1% で統計的に有意である。

飼料効率₁は飼料摂取量の相違を打消して、単位摂取量あたりの増体量を求めて示したものであるが、NSI との関係は、増体量と NSI との関係と相似であった。しかし、(3)、(5) および (7) 式の回帰係数 b は、いずれも対応する (2)、(4) および (6) 式の b より大きく、したがって、飼料摂取量の小差を打消すことにより、より鋭敏に、NSI に対する反応を知ることができるようである。ただし、 b の信頼区間は、それぞれ相互に重なって、統計的にはこの知見を確認できなかった。

試験 410 では、表 2 に示したように、NSI 7.6% の供試品 21 についても試験している。これは、褐色に変色して、こげ臭があり、明らかに過熱状態であると考えられたが、ヒナの成績はすぐれたもので、過熱によって栄養価が低下したとはいえなかった。そこで、NSI が 21% 以下の供試品は、いずれも成長阻害作用のない良質な蛋白質給源であるとみなして平均値 $\bar{y}$ を求め、(2)～(5) 式に代入して、それぞれの場合の NSI $\bar{x}$ を求めた。その結果を、95% 信頼区間とともに表 3 に示し、求め方を、図 1 に図示している。表 3 の成績から、NSI の上限値として 33.0% をとれば、試験 410 の供試品については安全 (危険率 5%) であるし、試験 306 の供試品についても、ほぼ安全であるといえる。この場合、大豆粕中の水溶性窒素量は約 2.6% に相当する。

表 3 最適 NSI の推定値とその信頼区間

	y の平均値 $\bar{y}$ から計算した NSI		95% 信頼区間
	$\bar{y}$	$\bar{x}$	
	g または g/kg	%	%
(2) 式 より	297	29.0	38.8～17.1
(3) 式 より	532	32.8	46.3～15.2
(4) 式 より	300	21.4	33.0～87.0
(5) 式 より	484	25.0	27.9～21.4

図 1 飼料効率と水溶性窒素指数との関係

(2)～(5) 式における回帰からの偏差分散の平方根をとると、それぞれ 4.4 g、7.3 g/kg、11.6 g および 3.4 g/kg であって、試験 506 の市販品 4 種類を与えた成績とほぼ見合う数値であり、15 羽を 1 区とする試験区間の生物学的な誤差とみなしうる。試験 506 は、この点を確認することを目的の一つとして、供試品数を少なくして多量に製造し、2 区ずつに割当てて試験したものである。

供試品 31～34 の NSI 値は製造直後の測定値と、動物実験終了後に 4 種類の市販品と同時に測定した測定値とが非常に相違していた。当初の計画では、供試品 32～34 の成績から回帰式を推定し、供試品 31 (NSI 21% 以下) の成績から NSI の上限値を確認することを主目的として計画し、ほぼ予定通りの NSI をもつ製品をえたことになるが、ヒナの成績は予想に反して供試品 32 を与えた区でも成績が劣っていた。ヒナの成績と、前 2 回の実験結果から、動物実験実施当時の各供試品の NSI は、括弧内の数値に近いものと考えるのが妥当であろう。

この 2 組の NSI 測定値の相違は、測定担当者間の個人差と考えるには大きすぎることから、試験 610 において、NSI などの供試品の諸特性の経時変化を検討するように計画した。その結果のうち、水分、NSI、トリブシン阻害度およびウレアーゼ活性の変化に関するデータを表 4 に示し、水分、全窒素、NSI、ウレアーゼ活性、トリブシン阻害度の分散分析結果を表 5 にまとめた。NSI の経時変化は明らかであって、製造後 1 カ月で 3～8% 減少していた。供試品の水分や全窒素量には特定の経時変化は認められないので、NSI の経時変化は主として水溶性窒素量の変化によるものといえる。これに対し、ウレアーゼ活性度の経時変化は処理条件により異なり (交互

作用有意), 供試品 41~43 では時間とともに減少しているが, 供試品 44 と 45 では, 1 カ月後に一度上昇した後減少する傾向を示し, 全体として経時変化の方向は不特定であった。トリプシン阻害度には経時変化は認められなかった。

表 2 の試験 610 の欄には, 製造直後の NSI 測定値を示しているが, 試験 610 の試験期間は 10 月 11 日から 11 月 7 日までであるので, 製造後 1 カ月と 2 カ月の測定値の平均値を適用すべきであろう。供試品 41~44 は, いずれもほぼ同じよい発育成績をえているが, これらの NSI は 32.2 以下であったことになり, (2)~(4) 式から導いた NSI の上限値以下であるから, ヒナの成績がよいことは当然といえるだろう。

なお, 本研究で適用した水溶性窒素量の測定法は, 抽出液量などの細目において, 麻生¹⁾の方法と相違しているが, 試験 506 に供試した各種大豆粕について, 二つの方法で測定して比較したところ, 二つの測定値の間に差は認められなかった。抽出回数を 6 回まで回復し, 1 回ごとに抽出窒素量を測定すると, 4 回以降も, いずれの方法でもわずかず窒素が抽出されていた。したがっ

表 4 供試品組成の経時変化

供試品番号	41	42	43	44	45
	%	%	%	%	%
水分:					
製造直後 ¹⁾	11.3	11.8	12.0	14.1	10.5
1 カ月後 ²⁾	12.4	12.2	12.6	13.5	12.8
2 カ月後 ³⁾	12.4	12.0	12.8	13.2	12.0
NSI:					
製造直後	17.3	24.5	30.0	42.5	60.6
1 カ月後	14.6	20.1	23.2	34.1	53.5
2 カ月後	13.5	18.1	21.0	30.2	53.1
トリプシン阻害度:					
製造直後	0	4	35	94	95
1 カ月後	0	11	44	89	97
2 カ月後	0	14	27	89	98
ウレアーゼ活性 ⁴⁾ :					
製造直後	0.06	0.10	0.21	1.87	2.06
1 カ月後	0.03	0.07	0.18	2.03	2.24
2 カ月後	0.01	0.01	0.10	1.68	1.93

1) 9 月 13 日測定 2) 10 月 6 日測定 3) 11 月 8 日測定
4) 本試験とブランク・テストの pH 差を示す

表 5 大豆粕供試品の諸特性の分散分析結果

要 因	自由度	分 散 ²⁾				
		全水分	窒 素	NSI	ウレアーゼ活性	トリプシン阻害度
測定時期	2	0.79	0.0029	83.49**	0.035**	11
処理条件	4	1.54	0.0173*	767.62**	3.215**	6084**
交互作用	8	0.34	0.0037	2.85	0.006**	24
測定誤差 ¹⁾	8	0.57	0.0042	1.06	0.0004	13

1) 製造後の各サンプルから 3 点ずつとって測定した測定値間の誤差分散を示した。したがって, この分散分析は枝分れ実験計画法の 1 部省略型である。

2) * および**は, 誤差分散に対し, 危険率 5 および 1 % でそれぞれ有意といえる。

て, NSI の測定にあたり, 抽出条件や抽出回数を一定とすることが示された。

考 察

本研究の試験 306, 410 および 506 のように, 同一原料を種々の熱処理条件で処理した供試品を並列して同時に比較試験を行なう場合には, 大豆粕の栄養価を判定する指標として NSI は有効であることが確認された。これは, 麻生¹⁾の知見を支持するものである。しかしながら, NSI は経時的な変化をすることが確認されており, 原料や製造方法を異にする一般の大豆粕製品の栄養価判定の指標としては有効とはいえないようである。たとえば, 試験 506 において, 供試品 31 と市販品 B とは, ほぼ等しい NSI 値を示しているが, ヒナの成績は,

増体量, 飼料効率とも市販品 B がすぐれており, 増体量の差は統計的にも有意 (危険率 5%) であった。動物実験, NSI 測定とも同時に実施しているので, 両者の成績を直接比較できるが, この結果は, 原料や製造条件などの諸条件の異なる大豆粕の栄養価を判定する指標として, NSI は適当でないことを示している。もし, 強いて指標として NSI を利用するとしても, 大まかな目安として利用すべきであろう。その場合, 本研究の結果から, NSI が 33% 以下 (水溶性窒素 2.6% 以下) であれば, 安全圏内にあると考えることができるのであろうが, 最終的な判定は別の尺度, たとえば動物実験結果にまたなければならない。

大豆粕の NSI の経時変化が確認されたことは, 大豆粕に関する今後の研究に種々の示唆を与えるものであ

う。試験 506 では、NSI 経時変化は、NSI が増大して栄養価が減少する方向であったが、試験 610 では逆に、NSI が減少して栄養価が増大する方向であった。前者は乾熱方式で試料を調製しており、後者は湿熱方式であるので、経時変化の方向と試料製造方法との間に密接な関係があるものと推定される。麻生のデータ¹⁾でも、同一供試品による 2 回の実験結果を比較すると、成績が互に近似している A, C, E 社の製品に対して、相対的に、B, F 社製品は栄養価が高まる方向に、D 社製品は栄養価が低下する方向に経時変化をしていると考えることもできる。

大豆粕の栄養価の経時変化を直接証明する実験は、本研究では行っていないが、試験 506 と 610 における動物実験実施時の NSI 値と、ヒナの成績との関係、ならびに、試験 306 と 410 の成績とを併せて考慮すれば、NSI の増大または減少に伴って、大豆粕の栄養価も、それぞれ低下または向上したものと想像される。したがって、NSI は、大豆粕の栄養価の経時変化を判定する指標として有効であろうと推定される。試験 610 において、ウレアーゼ活性やトリプシン阻害活性の経時変化の方向は不特定または認められなかったことから、これらの活性と NSI とは直接関係がなく、また、これら大豆粕の栄養価との関連も強いものではないことを示唆していると考えられる。

大豆粕の栄養価を示す尺度として、大豆蛋白質を基準とする栄養価指数 (Protein quality) を採用する例¹⁾もあるが、つぎのような二つの理由により、本研究ではヒナの成績をそのまま栄養価を示す尺度として取扱った。

第 1 の理由は理論的な見地に立つもので、栄養価指数は、基準蛋白質の含量や品質の異なる数種類の標準飼料を与えたヒナの成績を基準にして、供試蛋白質の栄養価を評価する一種の生物定量法であるから、これが成立するためには少くともつぎの 2 条件が成立する必要がある。第 1 の条件は、標準飼料の栄養価とヒナの反応の間に直線関係が成立することである。この条件を確認するためには、最小限 3 種類の標準飼料区を設定する必要がある。実際に、この方法を最初に提唱した RAND ら¹¹⁾は、魚粉と大豆蛋白質を正および負の対照とし、これに無蛋白質飼料を加えた 3 種類の標準飼料を用い、供試品を正、負の対照区間にはさむ内挿法 (interpolation) により測定している。

かりに、この条件が成立することが理論的に確認されているとすれば、2 種類の標準飼料の設定が最小許容限度となるが、この場合でも、第 2 の条件として、供試蛋白質の栄養価が、標準飼料の栄養価の変動範囲内であり、内挿法により測定する必要がある。供試品の栄養価

が標準品のその 2 倍あるいは 3 倍以上¹²⁾の場合、標準直線をそこまで延長してよいという保証は見あたらない。これらの条件に関する検討がなされていない以上、栄養価指数は、ただ単に増体量を变形しただけの意味しかもたない。

第 2 の理由は、実験実施上のもので、かりに生物定量法が成立するとしても、それによって求めた栄養価指数の測定誤差は、標準飼料区の数 n 、供試品を与える区の数 p 、および供試品の栄養価指数 x の標準区の平均値 $\bar{x}$ からのへだたり $x - \bar{x}$ によってきまる。詳細は文献 10 (3) 式を参照されたい。試験区の総数 $n + p$ に限度があつて、大きくできなかったのも、測定に伴う誤差は大きくなると予想され、したがって、栄養価指数は採用できなかった。

同一供試品による 2 回の実験で、麻生¹⁾は異なる栄養価指数をえており、その原因は主として、ヒナや環境などの実験条件の相違によるものと考えている。この場合、実験条件の相違は原因の 1 部であろうが、それ以外の原因として、測定法の理論的欠陥と、 $n=2$, $p=1$ という小数例実験に伴う大きな誤差が指摘され、さらに、NSI の経時変化も関与したものと考えられる。動物実験の誤差は、一定の誤差法則にしたがうもので、そのかぎりにおいて極めて安定している。測定値の変動を、安易に動物実験条件の相違によるものとすることは、変動の真因を見逃し、重要な知見を見落すおそれがあるといえる。

要 約

水溶性窒素指数 (NSI) の異なる 23 種類大豆粕と、5 種類の市販の飼料用大豆粕について、それぞれを主要蛋白質源とする飼料を与えたヒナの 4 週間の成績と NSI との関係を検討し、大豆粕の栄養価を判定する指標として NSI の信頼性を明らかにし、あわせて、指標とする場合に、栄養価が高いとみなしう大豆粕の NSI の上限値を求めることを目的として研究を実施した。

その結果、同一原料から同時に製造した種々の大豆粕を同時に比較検討する場合には、ヒナの増体量や飼料効率と大豆粕の NSI との間に高い負の相関が認められ、したがって、この条件の下では、大豆粕の栄養価を判定する指標として NSI は有効であるといえた。

しかしながら、大豆粕の NSI は、製造後に経時変化をすることが確かめられ、その変化は製造方法などによ

注 原報第 5 表¹⁾には誤植があり、大豆蛋白質区の増体量は -84 g である。このように、ヒナの体重を減少させるような、質の劣る蛋白質を標準物質に選ぶことは適当ではないと考える。

って相違することが示された。したがって、原料、製造方法、製造日時などを異にする大豆粕の栄養価を判定する指標としては、NSI は適当ではなく、強いて利用するとしても、大まかな目安にすぎないといえる。この場合の目安として、NSI 33% 以下の大豆粕であればほぼ安全圏内にあるとみなすことができるが、最終判定は、動物実験成績などの判定基準によらなければならない。

大豆粕製造後の NSI の経時変化は、主として水溶性窒素量の変化によるもので、ウレアーゼ活性、トリプシン阻害活性などには特定の経時変化が認められなかった。

引用文献

- 1) 麻生和衛: 日畜会報, **36**, 191, 1965
- 2) 麻生和衛: 同上, **36**, 198, 1965
- 3) 麻生和衛: 同上, **36**, 247, 1965
- 4) 麻生和衛: 同上, **36**, 252, 1965
- 5) 庄司圭吾・岩井英則・麻生和衛: 同上, **38**, 103, 1967
- 6) CASKEY, C.D. AND F.C. KNAPP: Ind. Eng. Chem., Anal. Ed., **16**, 640, 1944
- 7) KUNITZ, M.: J. General Physiol., **30**, 291, 1947
- 8) 道喜美代・飯塚美和子: 栄養と食糧, **15**, 62, 1962
- 9) 吉田 実・星井 博・小坂清巳・森本 宏: 家禽会誌, **2**, 180, 1965
- 10) 吉田 実・森本 宏: 同上, **3**, 93, 1966
- 11) RAND, N.T., V.K. COLLINS, D.S. VARNER and J.D. MOSSER: Poultry Sci., **39**, 45, 1960
- 12) 吉田 実・星井 博: 家禽会誌, **1**, 83, 1964

Relationship between Nitrogen Solubility Index and Nutritive Value of Soybean Meal

MINORU YOSHIDA *, HIROSHI HOSHII *, YOSHINAGA DOI**, AND HIROSHI MORIMOTO*

* National Institute of Animal Industry, Chiba-shi

** Ajinomoto Co. Ltd., Tokyo

Growth rate and feed efficiency of White Leghorn day-old chicks fed 28 soybean meals of various nitrogen solubility index (NSI=% of water soluble nitrogen in total nitrogen) as a main source of dietary protein were studied in 4 experiments to make certain the usefulness of NSI as an index of nutritive value of soybean meal treated at various conditions.

Highly significant negative correlation was observed between chick's performance and NSI of soybean meals prepared from the same raw material at the same time on different condition. However, it was confirmed that NSI of soybean meal changed after the preparation of the meal. Actually no periodical change was observed in moisture and total nitrogen content of the meal, the change in NSI was certainly due to the change in water soluble nitrogen of the meal. Little periodical change was observed in trypsin inhibitor activity of the meal and the change in urease activity was inconsistent.

Furthermore, the direction of the periodical change in NSI seemed to differ in soybean meals prepared by different procedures. In Expt. 506, NSI of soybean meals treated in high temperature without moisture, increased after the preparation. On the other hand, NSI of soybean meals treated with vapour in Expt. 610, decreased significantly within 2 months after the preparation.

Therefore, as an index of nutritive value of soybean meal, in general, prepared from various raw materials with different procedures at different time, NSI only serves as very rough one. From the data obtained in these experiments, nutritive value of soybean meal with NSI of less than 33% may be assumed to be normal but final decision on nutritive value should be made based on other data such as chick's performance. (Japan. Poultry Sci., 5, 65, 1968)