菜種油粕の肥効に關する研究(第一報)

教授　農學博士　吉　村　清　尙
教授　村　田　久　次
高　瀨　良　雄

目　次

1　緒　言
2　各種油粕類の土壤中に於ける分解試驗
3　各種內地產菜種油粕の土壤中に於ける分解試驗
4　各種支那產菜種油粕の土壤中に於ける分解試驗
5　菜種油粕の組成と土壤中に於ける窒素分解度との關係
6　蓖麻種子焙熬の程度と窒素分解の難易との關係
7　摘要及結論

一、緒　言

鹿兒島縣に於ける菜種油粕の消費額は煙草耕作の關係上全國中最多く、昭和4年度には內地總消費額の四分の一强を消費したり。而して從來縣內煙草作本場の農家は支那產菜種粕の肥効劣ることを唱へ居れり。

飜つて最近（昭和 3—5 年）の統計によれば菜種油粕內地總消費額の約五分の三は內地に於て製造せられたるものにして、五分の二內外は輸入（支那及英領印度より）にかゝるものとす。然るに從來內地產菜種油粕製造原料の蓖麻種子は大約その半額を輸入に仰ぎたるを以つて、若し內地製品の肥効が輸入製品に優るものとせば、その相違の原因は油粕の製造工程に於ける混和物か或は製造法に歸せざるべからず。余輩は先づ產地を異にせる各種油粕の土壤中に於ける分解の遲速並に其の程度を究め更に進んで菜種油粕の肥効に相違を來たすべき原因を明かにすることを得たり。

二、各種油粕類の土壤中に於ける分解試驗

本試驗は支那產菜種粕の肥効が農家の唱導する如く果して本邦產のそれに劣るや否やを確かめんが爲に施行せるものにして、供試油粕は鹿兒島市內に於て求めたるものなり。

第1表　供試油粕の成分

成分 / 油粕種類	水分(%)	窒素(%)	燐酸(%)

内地産菜種油粕	10.65	5.32	2.19
支那産藁無菜種油粕	10.59	4.13	1.67
支那産藁付菜種油粕	10.42	4.14	2.07
大豆油粕	18.75	6.13	1.35
棉實油粕	12.31	5.70	2.79

上記五種の供試品は何れも乾土100瓦につき窒素 20 瓦に相當するが如く土壌に之れを加へ、廣口壜内にて畑地及水田の兩狀態に保ちたり。供試土壌は畑地狀態のものは鹿兒島高等農林學校畑地無肥料區の新鮮土壌にして、水田狀態のものは同校水田新鮮土壌なり。

第 2 表　畑地狀態に於ける分解試驗（試驗溫度 10—20 度）

油粕種類	7日經過					21日經過					70日經過			
	PH價	乾土100瓦中の窒素(瓦) アムモニア態	硝酸態	計	分解度(%)	PH價	乾土100瓦中の窒素(瓦) アムモニア態	硝酸態	計	分解度(%)	乾土100瓦中の窒素(瓦) アムモニア態	硝酸態	計	分解度(%)
内地産菜種粕	6.5	6.5	0.2	6.7	23.5	6.4	8.9	2.4	11.3	35.5	0.4	13.7	14.1	46.0
支那産藁無	6.4	1.8	0.2	2.0	0	6.3	5.6	2.0	7.6	17.0	0.3	8.9	9.2	21.5
支那産藁付	6.4	2.6	0.3	2.9	4.5	6.2	4.6	2.2	6.8	13.0	0.4	9.6	10.0	25.5
大豆粕	6.8	9.9	0.9	10.8	44.0	6.2	10.4	5.7	16.1	59.5	0.3	15.9	16.2	56.5
棉實粕	6.8	7.7	0.9	8.6	32.0	6.0	6.9	6.2	13.1	44.5	0.4	13.8	14.2	46.5
對照(土壌のみ)	6.3	1.0	1.0	2.0	—	6.0	1.0	3.2	4.2	—	0.0	4.9	4.9	—

第 3 表　水田狀態に於ける分解試驗（試驗溫度 10—20 度）

油粕種類	7日經過			14日經過			40日經過		70日經過	
	PH價	乾土100瓦中のアムモニア態窒素(瓦)	分解度(%)	PH價	乾土100瓦中のアムモニア態窒素(瓦)	分解度(%)	乾土100瓦中のアムモニア態窒素(瓦)	分解度(%)	乾土100瓦中のアムモニヤ態窒素(瓦)	分解度(%)
内地産菜種粕	6.0	1.9	5.0	6.2	4.6	9.0	8.9	31.5	8.7	35.0
支那産藁無	6.0	1.8	4.5	6.1	3.8	5.0	6.4	19.0	7.6	25.0
支那産藁付	6.0	1.8	4.5	6.1	4.0	6.0	7.0	22.0	7.8	26.0
大豆粕	5.9	2.0	5.5	6.0	4.3	10.0	11.3	43.5	11.7	45.5
棉實粕	6.0	2.1	6.0	6.1	4.3	7.5	7.6	25.0	10.9	41.5
對照(土壌のみ)	6.0	0.9	—	6.0	2.8	—	2.6	—	2.6	—

上表に據れば各種油粕窒素成分の土壌中に於ける無機化の程度は畑地及水田兩狀態共に大豆油粕最大にして、次に棉實油粕及菜種油粕の順なり。而して本試驗に供したる支那産菜種油粕は藁付、藁無共に内地産に劣るを見る。

三、各種内地産菜種油粕の土壌中に於ける分解試驗

内地種子及支那種子を原料として製造したる各種油粕を用ひ、乾土100瓦につき窒素 20 瓦に相

當するが如く添加したり。供試土壤は鹿高農畑地無肥料區新鮮土壤にして油粕類は何れも孔徑1粍の篩を通過したる粉末を用ひたり。

第4表　內地產菜種油粕の畑地狀態に於ける分解試驗(恒溫室內19—26度漸次上昇)

試料番號	油粕種類 原料種子產地	窒素(%)	3週間經過 乾土100瓦中の窒素(瓦) アムモニア態	硝酸態	計	分解度(%)	8週間經過 乾土100瓦中の窒素(瓦) アムモニア態	硝酸態	計	分解度(%)	10週間經過 乾土100瓦中の窒素(瓦) アムモニア態	硝酸態	計	分解度(%)
內地種子原料														
1	鹿兒島縣肝屬郡	5.14	2.5	8.3	10.8	46	0.4	14.0	14.4	62	0.2	13.3	13.5	56
2	宮崎縣	5.56	3.8	8.4	12.2	53	0.4	15.4	15.8	69	0.2	15.1	15.3	65
12	不明	4.91	1.9	8.8	10.7	46	0.3	13.4	13.7	58	0.2	12.9	13.1	54
交那種子原料														
4	浦東	5.44	2.6	8.1	10.7	46	0.4	14.2	14.6	63	0.2	13.5	13.7	57
7	同	5.57	2.2	9.5	11.7	51	0.3	14.0	14.3	61	0.2	18.8	14.0	59
5	漢口(2回搾)	5.09	2.0	7.7	9.7	41	0.4	12.7	13.1	55	0.2	13.2	13.4	56
6	同 (1回搾)	4.72	1.9	7.4	9.3	39	0.4	12.6	13.0	55	0.2	12.6	12.8	53
8	平湖	4.88	2.7	8.5	11.2	48	0.4	13.5	13.9	59	0.2	14.1	14.3	60
對照(土壤のみ)		—	0.2	1.3	1.5	—	0.1	1.9	2.0	—	0.1	2.1	2.2	—

上表によりて觀れば、內地產菜種油粕は原料種子の產地を異にするも油粕中の窒素が土壤中に於て無機化する割合は大差なきものとす。

四、各種支那產菜種油粕の土壤中に於ける分解試驗

鹿兒島港に輸入せられたる五種の支那產菜種油粕と內地產一種とを用ひ前記同樣の方法によりて土壤中に於ける分解試驗を行ひたる成績は次の如し。(供試土壤　鹿高農通常畑地新鮮土壤)

第5表　支那產菜種油粕の畑地狀態に於ける分解試驗(恒溫室內21—25度漸次上昇)

試料番號	油粕種類 名稱	窒素(%)	5日經過 乾土100瓦中の窒素(瓦) アムモニア態	硝酸態	計	分解度(%)	23日經過 乾土100瓦中の窒素(瓦) アムモニア態	硝酸態	計	分解度(%)	35日經過 乾土100瓦中の窒素(瓦) アムモニア態	硝酸態	計	分解度(%)
3	上海藁付	4.98	2.0	0.2	2.2	9	0.4	2.6	3.0	13	0.2	8.3	8.5	40
14	同	4.70	0.3	0.2	0.5	1	0.8	0.3	1.6	6	0.3	6.6	6.9	32
15	上海藁無	4.49	2.7	0.2	2.9	13	0.5	2.7	3.2	14	0.5	8.4	8.9	42
13	漢口藁付	5.10	1.6	0.2	1.8	7	0.4	2.8	3.2	14	0.3	7.0	7.3	34
16	上海生搾	4.86	5.0	0.1	5.1	24	1.5	4.7	6.2	29	0.5	10.7	11.2	53
2	內地產宮崎原料	5.56	4.5	0.1	4.6	21	1.6	4.9	6.5	31	0.3	10.0	10.3	49
對照	(土壤のみ)	—	0.1	0.2	0.3	—	0.1	0.2	0.3	—	0.1	0.4	0.5	—

上表に據れば支那產菜種油粕中にはその所含窒素が土壤中に於て無機化すること少きものあるを認む。而して玆に特に注目すべきは種子を焙熬せずして搾油したる支那產菜種油粕（肥料業者は之を生搾油粕或は靑粕等と稱す）の分解度の大なることこれなり。

五、菜種油粕の組成と土壤中に於ける窒素分解度との關係

鹿兒島港に輸入せられたる支那產菜種油粕6種と內地產菜種油粕（鹿兒島縣及福岡縣にて製造したる）12種とを選び分析したる成績次の如し。

第6表　菜種油粕の成分

油粕種類		成分（%）		
試料番號	油粕名又は原料名	水分	窒素	粗脂肪
支那產				
17	上海藁無	7.23	4.31	10.41
34	同	6.97	3.67	12.50
18	上海藁付	9.09	4.70	8.90
19	漢口藁付	9.07	5.11	8.53
21	同	7.59	4.73	11.93
20	上海生搾	9.71	4.75	6.41
內地產	（內地種子原料）			
22	福岡縣糸島郡種子	6.20	5.70	9.33
23	宮崎縣和種2回搾	8.18	5.60	8.25
24	同　1回搾	7.79	5.51	10.47
25	鹿兒島縣肝屬郡種子2回搾	9.52	5.30	12.47
26	同　1回搾	10.24	5.23	13.17
內地產	（支那種子原料）			
27	常熟種子2回搾	9.11	5.99	11.21
28	同　1回搾	8.23	5.82	15.81
29	溫州種子2回搾	8.39	5.27	9.59
30	漢口種子1回搾	7.69	5.27	10.37
31	安慶種子	6.59	5.62	9.26
32	蘇州種子2回搾	6.77	5.65	9.87
33	同　1回搾	6.00	5.16	16.62

支那產菜種油粕の中上海產のものには往々にして窒素含有量低きものあるは當業者の認むる所なり。然るに江蘇省各地（浦東・蘇州・常熟等）より種子として我邦に輸入せらるゝものは一般に良質にして、漢口產種子に比し搾油步合高く之を以つて製したる內地產油粕の窒素含有量は高きを常とす。之れによりて見るも油粕の製法がその品質に影響する所少からざるを推知し得べし。

上揭第6表の各種油粕中下記6種を用ひて土壤中に於ける窒素の分解度を比較したり。

第7表　畑地狀態に於ける窒素分解度（溫室內に120日放置）

供試油粕		乾土100瓦中の窒素(瓲)			
試料番號	名稱又は原料	アムモニア態	硝酸態	計	分解度(%)
支那産					
17	上海藁無	0.8	9.8	10.6	42
34	同	0.8	9.8	10.6	42
21	漢口藁付	0.8	11.6	12.4	51
內地産					
22	福岡縣糸島種子	0.8	13.3	14.1	59
23	宮崎和種	0.7	14.1	14.8	63
31	支那安慶種子	0.9	14.6	15.5	66
對照(土壤のみ)		0.8	1.4	2.2	—

上記分解試驗結果によるも支那産油粕の分解度は內地産のそれに比して幾分劣るを見るべし。

更に下記內地産6種と支那産14種の成分を檢定し夫等の土壤中に於ける分解試驗を行ひたり。供試支那産油粕は堺市及鹿兒島市に於て蒐集したるものにして、內地産油粕は大阪府・福岡縣及鹿兒島縣にて製造したるものに屬す。

第8表　內地産及支那産菜種油粕の成分

菜種油粕種類			成分(%)			
試料番號	名稱又は原料	蒐集地	水分	土砂及灰分	粗脂肪	窒素
內地産						
62	原料 宮崎縣高原村		8.20	6.65	7.45	5.58
48	原料 筑前・江州混合		7.44	6.16	9.16	5.54
36	原料 鹿兒島縣頴娃村(2回搾)		9.52	5.83	12.05	5.31
37	原料 同 上(1回搾)		8.93	5.80	15.24	5.17
32	原料 支那蘇州(2回搾)		6.77	10.46	9.87	5.65
61	原料 支那		8,46	8.96	8.12	5.60
支那産						
63	漢口藁付	鹿兒島	9.84	11.94	7.59	5.50
35	上海藁無	同	11.12	8.83	14.24	5.26
66	漢口藁付	同	7.92	7.80	14.54	5.12
51	同	堺	10.54	14.10	8.31	5.02
50	蕪湖藁無	鹿兒島	11.03	11.16	10.40	5.02
38	支那藁付	同	9.94	13.20	11.38	4.82
53	武昌藁無	堺	8.68	8.70	10.48	4.82
58	蕪湖藁無	同	8.76	9.14	14.97	4.82
54	上海生搾	同	10.14	9.88	16.49	4.79
52	上海藁無	同	9.94	10.68	8.84	4.68
60	漢口藁無	同	10.96	12.18	10.42	4.68
57	蕪湖藁付	同	11.60	12.72	9.29	4.60
65	漢口藁付	鹿兒島	8.80	16.54	11.37	4.44
64	同	同	9.12	18.50	5.72	4.40

內地製油業者は支那種子を原料とする際風選によりて土砂を除去（砂抜き）するを常とするが故に油粕の土砂及灰分の合量 10 %を超ゆるもの稀なれども支那産菜種油粕には土砂及灰分の合量10 %以上に及ぶもの極めて多し。

上揭 20 種の菜種油粕を以て畑地狀態土壤中に於ける分解試驗を行ひたる成績は次の如し。

第 9 表　內地産及支那産菜種油粕の土壤中に於ける分解試驗
（新鮮土 100 瓦につき窒素 20 瓩の割合にて油粕添加
試驗溫度 10—16 度）

試料番號	一週間經過					二週間經過					
	土壤 100 瓦中の窒素(瓩)				分解度(%)	PH價	土壤 100 瓦中の窒素(瓩)				分解度(%)
	アムモニア態	硝酸態	計	超過量			アンモニア態	硝酸態	計	超過量	
內地産											
62	3.5	2.2	5.7	5.2	26.0	5.50	0.7	5.5	6.2	5.3	26.5
48	1.8	3.6	5.4	4.9	24.5	5.58	0.5	5.7	6.2	5.3	26.5
36	3.5	2.1	5.6	5.1	25.5	5.62	0.2	5.8	6.0	5.1	25.5
37	2.8	1.8	4.6	4.1	20.5	5.62	0.8	4.8	5.6	4.7	23.5
32	2.7	1.7	4.4	3.9	19.5	5.56	0.7	5.7	6.4	5.5	27.5
61	3.1	2.3	5.4	4.9	24.5	5.56	0.8	5.7	6.5	5.6	28.0
支那産											
63	1.8	2.3	4.1	3.6	18.0	5.21	0.8	5.7	6.5	5.6	28.0
35	1.2	1.8	3.0	2.5	12.5	5.67	0.2	4.4	4.6	3.7	18.5
66	0	0.1	0.1	(−)0.4	—	5.93	0	1.2	1.2	0.3	1.5
51	1.4	1.6	3.0	2.5	12.5	5.53	0.1	4.9	5.0	4.1	20.5
50	0.7	0.9	1.6	1.1	5.5	5.69	0.4	3.1	3.5	2.6	13.0
38	0.9	2.2	3.1	2.6	13.0	5.62	0.1	5.6	5.7	4.8	24.0
53	0.5	0.7	1.2	0.7	3.5	5.71	0.5	2.5	3.0	2.1	10.5
58	0	0	0	(−)0.5	—	5.96	0.2	0.6	0.8	(−)0.1	—
54	3.5	2.2	5.7	5.2	26.0	5.43	0.8	5.8	6.6	5.7	28.5
52	3.5	2.2	5.7	5.2	26.0	5.52	0.2	6.2	6.4	5.5	27.5
60	0.9	1.2	2.1	1.6	8.0	5.73	0.4	2.8	3.2	2.3	11.5
57	0.5	1.1	1.6	1.1	5.5	5.76	0.2	2.6	2.8	1.9	9.5
65	0.8	1.6	2.4	1.9	9.5	5.63	0	4.4	4.4	3.5	17.5
64	0.8	1.7	2.5	2.0	10.0	5.63	0	4.0	4.0	3.1	15.5
對照(土壤のみ)	0	0.5	0.5	—	—	6.05	0	0.9	0.9	—	—

此分解試驗は比較的低溫度に於て行ひたる短期間の成績なるを以て菜種油粕の窒素成分が無機化したる割合一般に低きも特に支那産中に著しく分解不良なるものあるを認むべし。而して玆に注意すべきは油粕の窒素、粗脂肪及土砂の含有量と窒素分解度との間には殆ど何等の相關關係を認め得ざることこれなり。次にエーテルを以て完全に脫脂したる菜種油粕に就きその成分及土壤中に於け

る5週間目の窒素分解度を比較したる成績は次の如し。

第 10 表　脫脂油粕の成分と窒素分解度（溫度 25—30 度）

試料番號	原油粕名稱	脫脂物成分			土壤中に於ける窒素分解度(%)
		窒素(%)	炭素(%)	炭素率(C/N)	
脫脂 61	內地產支那原料	6.58	36.88	5.6	57
同 62	內地產宮崎原料	6.77	32.92	4.8	51
同 63	支那產漢口藁付	6.61	34.08	5.1	55
同 58	支那產蕪湖藁無	6.22	42.86	6.8	27
同 52	支那產上海藁無	5.57	26.10	4.6	55
同 66	支那產漢口藁付	6.12	35.54	5.8	27

即ち窒素分解度低き油粕（58號及66號）は之を完全に脫脂するも、なほ土壤中に於ける窒素の無機化著しく不良なり。而して脫脂油粕の炭素率と窒素分解度との間に相關關係を認むること能はざるが故に、窒素分解の難易は主として油粕中の窒素化合物の形態に由るものの如し。

六、菩薈種子焙熬の程度と窒素分解の難易との關係

通常菜種油粕の製造は焙熬・粉碎・蒸熱及壓搾の四工程を經るものなり。而して一般に支那產菜種油粕は內地產よりも濃厚なる褐色を呈するを普通とすれども特に窒素分解度の低きものは赤褐色に近きを見る。之れ或は種子の焙熬に意を用ひざる爲め過度に熱せられたるには非ずやとの見地より焙熬の程度と窒素分解度との關係を試驗することとせり。

通常種子焙熬の適期と認めらるるは種子が容易に粉碎せられ其の粉末が僅かに褐色を帶ぶるに至る程度にして、焙熬開始より適期に達する迄の時間は火熱の强弱によりて一定せざれども焙熬適期に於ける釜內の溫度は 150 度附近なるものの如し。但し溫度は焙熬せられつつある種子中に水銀寒暖計を挿入して測定したるものなり。

第 11 表　焙熬適期に到達する時間と溫度

第一回試驗			第二回試驗		
焙熬開始よりの時間(分)	溫度	摘要	焙熬開始よりの時間(分)	溫度	摘要
15	60		15	100	
25	90		25	120	水蒸氣の發散最盛
30	110		30	130	
40	155	適期	35	142	
60	170		37	145	適期
			47	160	

過熬せられたる種子は其粉末濃赤褐色を呈し、尙その搾油步合は低下す。

今焙熬適期種子、10 分間過熬（160 度に達す）種子及び 20 分間過熬（170 度に達す）種子よ

り製したる3種の油粕の成分を比較すれば次の如し。

第 12 表　種子焙熬程度を異にする油粕の成分

試料番號	試料種類	油粕成分(%)					炭素率
		水分	土砂及灰分	粗脂肪	窒素	炭素	
73	焙熬適期	7.70	5.84	9.94	5.37	41.90	7.8
72	10分間過熬	8.34	6.28	10.67	5.36	43.38	8.1
71	20分間過熬	8.50	6.26	14.34	5.23	47.00	9.0

上記3種の油粕及之と比較の爲め內地產2種並に支那產6種とを土壤中に並行して分解せしめたる成績は次の如し。

第 13 表　種子焙熬程度と油粕の窒素分解度

(土壤 100 瓦につき窒素 20 瓩添加　溫度 22—28 度)

油粕種類			5日過經				16日經過		35日經過	
試料番號	名稱	窒素(%)	土壤100瓦中の窒素(瓩)			分解度(%)	土壤100瓦中無機窒素(瓩)	分解度(%)	土壤100瓦中無機窒素(瓩)	分解度(%)
			アムモニア態	硝酸態	計					
73	焙熬適度	5.37	3.06	2.40	5.46	23.5	10.13	43.8	11.0	46.5
72	10分間過熬	5.36	1.46	1.23	2.69	9.6	5.50	20.7	7.5	29.0
71	20分間過熬	5.23	0.26	0.20	0.46	—	0.50	—	1.8	0.5
70	支那產漢口藁付	5.28	1.20	1.83	3.03	11.3	4.40	15.2	7.2	27.5
68	同　上海藁付	4.53	1.46	1.33	2.79	10.1	4.77	17.0	7.1	27.0
66	同　漢口藁付	5.12	0	0.60	0.60	—	4.26	14.5	6.6	24.5
63	同　同	5.50	1.33	2.20	3.53	13.8	8.03	33.3	8.4	33.5
58	同　蕪湖藁無	4.82	0	0.30	0.30	—	3.40	10.2	7.2	27.5
52	同　上海藁無	4.68	1.73	2.43	4.16	17.0	8.56	36.0	10.5	44.0
62	內地產(宮崎種子原料)	5.58	2.53	3.50	6.03	26.3	7.93	32.8	10.9	46.0
61	同　(支那種子原料)	5.60	2.26	3.80	6.06	26.5	8.00	33.2	10.8	45.5
	對照(土壤のみ)		0	0.76	0.76	—	1.36	—	1.7	—

此の分解試驗成績を比較考查すれば菜種油粕の製造に際し種子を 160 度以上にて焙熬するときは油粕の土壤中に於ける窒素分解度を低下せしむること顯著なるを知る。而して支那產菜種油粕の大部分は製造の際種子を過熬せしめたる形跡あるを認むべし。

斯の如く種子の焙熬過度なるが爲めに油粕の窒素成分の分解困難となるは蛋白質の變質に歸するものと思はる。仍て窒素分解度の高き油粕と低きものとに就きて水溶物及水に不溶殘渣の水中に於けるアムモニア化成を試驗することとせり。但し下記6種の菜種油粕を採り何れも 10 瓦宛秤取し溫湯 50 瓦宛にて數回浸出し濾液を 250 瓦となせり。

第 14 表　菜種油粕の溫湯浸出液

試料番號	油粕種類 名稱	窒素(%)	原品100分中水溶物 乾物	灰分	有機物	窒素	全窒素に對する水溶性窒素の割合(%)
62	内地産 (宮崎種子原料)	5.58	17.92	4.00	13.92	0.78	14
61	同 (支那種子原料)	5.60	20.40	4.02	16.38	0.85	15
63	支那産 漢口藁付	5.50	19.32	4.84	14.48	0.44	8
66	同 同	5.12	22.47	3.83	18.64	0.42	8
58	同 蕪湖藁無	4.32	16.98	4.10	12.88	0.34	7
52	同 上海藁無	4.63	18.72	3.90	14.82	0.50	10

此の水溶液を三角瓶に容れ接種の爲め少許の土壌を添加しテルモスタツト内に放置して分解せしむ。

第 15 表　菜種油粕溫湯浸出液の分解（溫度 25—30 度）

試料番號	10日經過 PH價	10日經過 アムモニア化成度（水溶性窒素に對する%）	25日經過 PH價	25日經過 アムモニア化成度（水溶性窒素に對する%）	40日經過 PH價	40日經過 アムモニア化成度（水溶性窒素に對する%）
61	4.1	1.6	6.8	17.0	7.1	24.4
62	3.6	0	7.2	25.2	7.2	30.0
52	5.4	0.5	7.3	8.0	7.5	11.7
63	5.8	1.2	6.7	14.6	6.8	15.6
66	5.5	4.0	6.7	5.7	6.9	8.2
58	5.7	0	6.5	0.8	6.7	2.3

一般に油粕の全窒素に對する水溶性窒素の比大なるものは水溶性窒素化合物の水中に於けるアムモニア化成度も亦大なり。

次に油粕の溫湯不溶物の水中に於ける分解試驗を行へり。即ち前記 10 瓦の油粕を浸出したる殘渣に水 400 竕を加へ三角瓶に容れ接種の爲め少許の土壌を加へてテルモスタツト内に放置す。

第 16 表　菜種油粕溫湯不溶殘渣の水中に於ける分解（溫度 25—30 度）

試料番號	10日經過 PH價	10日經過 アムモニア化成度（不溶性窒素に對する%）	25日經過 PH價	25日經過 アムモニア化成度（不溶性窒素に對する%）	40日經過 PH價	40日經過 アムモニア化成度（不溶性窒素に對する%）
61	5.4	17.0	7.6	39.2	8.5	51.7
62	4.9	9.6	6.6	30.7	8.3	52.5
52	5.2	0.9	7.1	23.7	8.1	50.2
63	6.1	12.8	7.8	38.7	8.1	41.5
66	4.8	0.2	5.9	0.2	6.6	1.1
58	4.8	0	5.5	0	5.7	0.1

土壌中に於ける窒素分解度低き油粕は其の溫湯不溶殘渣の水中に於けるアムモニア化成も亦不良

なり。

次に前揭3種の焙熬程度を異にせる油粕に就きて同樣の分解試驗を行ひたり。但し下表は 40 日經過の成績なり。

第 17 表　焙熬程度を異にする菜種油粕の水中に於ける分解度

油粕種類			水溶性窒素		水溶液分解度		不溶物分解度	
試料番號	焙熬程度	窒素(%)	原品 100 分中	全窒素に對する%	PH價	アムモニア化成度(%)	PH價	アムモニア化成度(%)
73	適度	5.37	0.59	11	7.7	55	7.9	43
72	10分間過熬	5.36	0.42	8	7.0	44	5.5	11
71	20分間過熬	5.23	0.36	7	6.9	43	5.2	8

斯の如く種子焙熬の程度は油粕の窒素分解度に影響する所頗る大なり，而してこれが原因は全く高溫度による蛋白質の變質に基くものの如く推知せらるるが故に試みに 0.2%の苛性曹達溶液に溶解する窒素化合物の割合を比較することとせり。即ちエーテルにて脫脂したる油粕1瓦に 0.2%苛性曹達溶液 50 竓を加へ三角瓶內に密栓して時々振盪し28度に 48時間放置したる後之を濾過し、濾液中の窒素を定量したり。

第 18 表　脫脂油粕の 0.2 %苛性曹達溶液に可溶窒素

油粕種類			0.2%苛性曹達溶液に可溶窒素	
試料番號	名稱	脫脂物 100 分中窒素	脫脂物に對する%	脫脂物の全窒素に對する割合(%)
73	焙熬適度	6.56	2.90	44
72	10 分間過熬	6.49	1.18	18
71	20 分間過熬	6.51	1.02	15
62	內地產（宮崎縣種子）	6.55	3.56	54
66	支那產（漢口藁付）	6.17	1.39	22

上表によれば種子を過熬せる油粕及窒素分解度低き支那產油粕は共に 0.2%苛性曹達溶液に可溶性窒素化合物著しく少きを知るべし。

七、摘要及結論

(1)　從來支那產菜種油粕は內地產菜種油粕に比しその肥効劣ると稱せらるるも內地菜種油粕製造原料薹薹種子は其の大半を輸入に仰ぎつつあるを以て菜種粕の肥効相違の原因は製造工程に於ける混和物か或は製造法に歸せざる可らずとの見解より本研究に着手したり。

(2)　各種油粕窒素成分の土壤中に於ける分解作用は畑地、水田兩狀態共に大豆粕最大にして次に棉實粕及菜種粕の順なり。而して支那產菜種粕は藁付、藁無共に內地產に劣るを見る。これによりて、從來農家の唱へたる支那產油粕の肥効が內地產のものに比して劣るとの說を證明したるを知

る。

(3) 內地產菜種粕はその原料種子が內地產たると支那產たるとを問はず何れも窒素成分の土壤中に於ける無機化の割合は大差なきものとす。

(4) 支那產菜種粕の多くはその所含窒素が土壤中にて無機化すること低きを常とするに反し、種子を焙熬せずして搾油したる支那產菜種粕(生粕)の窒素分解度高きことは注目に値す。

(5) 支那產菜種粕の過半は土砂及灰分の合量 10 %を超ゆれども內地製品は假令その原料が支那產のものと雖も土砂及灰分合量 10 %に及ぶもの稀なり。これ內地製油業者が風選によりて種子中の土砂を除去するが故なり。

(6) 內地產 6 種及支那產 14 種につきて窒素成分の土壤中に於ける無機化と油粕の諸成分との關係を檢するに窒素・粗脂肪及土砂の含有量と窒素分解度との間には殆ど何等の相關々係を認むること能はず。

(7) 窒素分解度低き支那產菜種粕はエーテルを以て完全に脫脂するも尙土壤中に於ける窒素の無機化著しく不良なり。

而して一般に脫脂菜種粕の炭素率(C/N)と窒素分解度との間には相關々係を認むる能はざるが故に窒素分解の難易は主として油粕中の窒素化合物の形態に由るものなることを推知し得。

(8) 支那產菜種粕は內地產よりも濃厚なる褐色を呈するもの多く、特に窒素の分解度低きものは赤褐色を呈するを常とす。これ或は藁蠹種子焙熬の過度なる爲めならんとの見地より種子焙熬中に於ける溫度の變化を試驗したるに、160—170 度以上に過熬せられたる種子は其粉末濃赤褐色を呈し搾油困難となりて油粕に油分を殘留すること多く、從つて搾油步合を低下するのみならず過熬したる油粕は土壤中に於ける窒素分解度著しく低く焙熬適度の油粕の窒素の大半が無機化するに對し 10 分間過熬(160 度)のものは漸く 3 分の 1 を無機化し、20 分間過熬(170 度)のものは油粕の窒素が殆ど無機化せざるを認めたり。

(9) 各種菜種粕の溫湯浸出液並に殘渣を水中にて腐敗せしむるに支那產不良油粕及過熬油粕は共に窒素のアムモニア化成度低く特に溫湯不溶殘渣のアムモニア化成度は油粕の土壤中に於ける窒素分解度に比例するを知り得たり。

(10) 脫脂油粕につき 0.2 %苛性曹達溶液に可溶性窒素化合物を檢定したるに不良支那產菜種粕及過熬菜種粕は、何れも比較的溶解度小なり。而して苛性曹達溶液に可溶窒素の割合と油粕窒素の土壤中又は水中に於ける無機化程度との間には密接なる相關々係あるを知る。

以上成績によりて觀れば支那產菜種油粕中に肥効の劣るもの多きは要するに製造の際種子を過熬

することに依り種子の蛋白質が變質せられたる爲め土壤微生物による窒素化合物の無機化を著しく困難ならしむることが主要なる原因なりとす。尙種子を過熱せるものは搾油歩合を低下せしめ、油脂に富める油粕を得るを以て油粕の炭素率は大となり、幾分か窒素成分の無機化を低下せしむることありとするも其影響は大ならざるものの如し。

本研究の實驗に助力を與へられたる江口好幸、園田保、野崎兼善及長野速雄の四君並に工場に於ける種子焙熬試驗の便宜を與へられたる白石榮之助氏に謝意を表す。

終に本研究は吉原定次郎氏の寄附金によりて施行せられたるものなり。茲に同氏に對し深甚なる感謝の意を表す。