桑の黄葉に就て

On the yellow leaves of the mulberry.

須 田 圭 二

緒 言

桑葉が落葉に近づけば新梢又は古梢の下部が黄葉に變ずるものあり。其の量は桑の品種によりて多少の差異あり。これにつきては熊本縣蠶業試驗場の調査 (1) あり。又落葉期に至らずして發芽より直ちに數枝又は全樹の桑葉が黄色に變ずるもの即ち斑入現象を呈する場合稀にあり。然れ共桑樹の斑入は極めて稀れにして著者は一之瀬種に於て之れを觀察せり。一般植物の斑入に關する研究は極めて多けれ共、桑の斑入につきては遠藤保太郎氏の凍害によりて生ずる斑葉に就ての研究 (2) 以外殆どなし。著者は先づ斑入桑葉の一般成分及び無機成分につき多少調査せしを以て次に之れを述ぶべし。

I 秋期新梢の下部に生ずる黄葉に就て

著者は曾て土屋敏夫氏と共に桑葉の熟度に就ての研究 (3) に於て春期發芽前伐採を爲せる桑に就き嫩葉、適熟桑葉、過熟桑葉及び黄葉を比較研究せしが今その結果を抄錄すれば次の如し。但し前報告に過熟桑葉とあるは今回綠葉と改め之れを記載せり。

黄葉は概して新梢の最下部にあれ共必ずしも然らず、最下部 1—2 葉の綠葉を隔てて始めて生ずる場合もあり。然れ共大体に於て黄葉は綠葉よりも桑葉の發育程度進み居り落葉に近きものと認むべきものなり。

供試桑樹及び分析材料

供試桑樹は大正4年5月上田蠶絲專門學校圃場に植付けたる中刈仕立の魯桑及び十文字にして分析材料採集2年前より無施肥にて栽培し大正15年4月 29 日春伐を爲し、同年7月 21 日分析材料を採集せり。當時平均1枝につき新梢に附着する葉の數は魯桑にありては 20 枚內外、十文字にありては 25 枚內外なり。

分 析 結 果

	新鮮物 100 分中				乾物 100 分中			
	魯桑		十文字		魯桑		十文字	
	綠葉	黄葉	綠葉	黄葉	綠葉	黄葉	綠葉	黄葉
水分	76.80	82.45	77.81	83.53				
粗蛋白質	4.09	1.97	3.91	2.02	17.62	11.25	17.62	12.25
純蛋白質	3.44	1.39	3.20	1.34	14.81	7.94	14.88	8.12
可溶無窒素物	10.52	8.11	10.08	7.34	45.34	46.21	45.43	44.54
可溶炭水化合物	3.10	2.22	3.49	2.10	13.37	12.63	15.73	12.73
粗纖維	3.06	3.02	3.30	3.10	13.19	17.23	14.87	18.84
エーテル浸出物	1.07	0.80	1.38	0.95	4.62	4.59	6.20	5.77
粗灰分	4.46	3.64	3.52	3.06	19.23	20.72	15.88	18.60

澱粉價	6.74	4.28	6.77	4.19	—	—	—	—
營養比	2.1	3.4	2.3	3.2	—	—	—	—

	魯桑		十文字	
	綠葉	黄葉	綠葉	黄葉
可溶炭水化合物の可溶無窒素物に對する比	0.29	0.27	0.34	0.28
可溶炭水化合物の純蛋白質に對する比	0.90	1.59	1.05	1.56

前表によれば (a) 黄葉は綠葉に比し水分多く蛋白質、可溶炭水化合物、エーテル浸出物の量少し。(b) 粗纖維及び粗灰分の量は乾物%に於ては黄葉に大なれ共新鮮物%に於ては黄葉に小なり。(c) 黄葉は澱粉價小にして營養比廣し。(d) 可溶無窒素物中可溶炭水化合物の量は黄葉の方小なり。

以上の成績により黄葉は生葉%に於て水分のみ多くして澱粉價小なれば從て飼料的價値小なり。故に蠶兒の飼育成績も當然黄葉は綠葉に劣る事容易に想像せらる。

中島茂氏[4]は長野縣蠶業試驗場に於て桑葉の生長に伴ふ理化學的變化並にその飼料的價値に就て研究せられたり。卽ち7月1日に第1開葉となれる甘藥桑に就き第1開葉後 60 日間の對 100 葉の各成分の變化を見るに、其の分析結果全く著者の成績と一致するを知れり。尙同場に於ては桑葉の生長と蠶兒の飼育成績との關係を明かにせり。之に依れば飼料的價値少き黄葉を給與し蠶兒を飼育する時は蠶兒の經過日數遲れ、蠶体量輕く絹絲腺の發達惡しく、又一蛾の平均卵量少きを見たり。

要　結

(1) 黄葉を新梢上の位置略々等しき綠葉に比較する時は黄葉は新鮮物%に於ては水分を除くの外凡ての成分に乏し。これ黄葉は綠葉よりも發育程度進み居り、やがて落葉となるべきものにして、生活機能衰へ養分は已に幹に移りてその跡に水が置換せられ、徒らに水のみ多きものと想像するを得べし。

(2) 黄葉は綠葉よりも澱粉價小にして營養比廣く飼料的價値著しく劣るを知る。

(3) 一般に水分の多き桑葉は蛋白質に富め共黄葉の場合には然らず、曾て川瀨惣次郎氏の發表せられし桑葉成分に關する相關律[5]は黄葉の場合には適用せられざるなり。

II　枝の半面黄葉發生の場合の觀察

昭和2年4月 11 日上田蠶絲專門學校圃場に植付けたる高刈仕立一之瀨種に斑入桑あるを昭和6年6月發見せり。卽ち1枝に黄葉及び綠葉を持てる枝にして其の枝の東に面する半面は樹色綠に又西に面する半面は樹色黄を帶び、其の綠の樹色の部分には綠葉を附着し黄色の樹色の部分には黄色の葉を生ぜり。而してその枝の上部は更に4枝に分れ綠葉を附着する半面よりは小形なる綠葉のみを生ぜる長さ 30cm. 許りの枝2本を、同じく黄葉を附着する側よりは同じく2本の黄葉のみを生ずる小枝を生ぜり。尙ほ其の小枝には椹を生ぜしが椹の色も黄色の枝に附着するものは稍々黄色を帶びたり。

昭和6年6月 11 日上部小枝に附着する桑葉及び椹の收量を測りたるに次の如し。

	葉身量	古稍量	椹量
綠葉	13.5 g.	9.4 g.	33.2 g.
黄葉	16.7	15.1	40.3

分　析　結　果

昭和6年6月 11 日に採集せし材料を全部乾燥し其の灰分組成を調査せしに次の如し。

	葉身					
	新鮮物100分中		乾物 100 分中		灰分 100 分中	
	綠葉	黃葉	綠葉	黃葉	綠葉	黃葉
水分	69.49	76.30				
灰分	2.222	1.868	7.283	7.882		
SiO_2	0.509	0.273	1.668	1.152	22.90	14.62
SO_3	0.101	0.090	0.331	0.380	4.54	4.82
P_2O_5	0.113	0.110	0.370	0.464	5.08	5.89
K_2O	0.502	0.589	1.655	2.485	22.59	31.53
Na_2O	0.138	0.140	0.452	0.591	6.21	7.50
CaO	0.524	0.352	1.717	1.485	23.58	18.84
MgO	0.163	0.096	0.534	0.405	7.33	5.14
Fe_2O_3	0.154	0.205	0.505	0.865	6.93	10.97
Mn_3O_4	0.002	0.002	0.007	0.008	0.096	0.10

	古楯				楹			
	新鮮物 100 分中		灰分 100 分中		新鮮物100分中		灰分 100 分中	
	綠枝	黃枝	綠枝	黃枝	綠楹	黃楹	綠楹	黃楹
灰分	1.500	1.000			0.597	0.694		
SiO_2	0.109	0.097	7.27	9.70	0.038	0.042	6.36	6.05
SO_3	0.066	0.036	4.40	3.60	0.028	0.035	4.69	5.04
P_2O_5	0.475	0.297	31.67	29.70	0.099	0.091	16.58	13.11
K_2O	0.316	0.194	21.07	19.40	0.186	0.234	31.16	33.72
Na_2O	0.080	0.050	5.33	5.00	0.070	0.120	11.72	17.29
CaO	0.334	0.278	22.27	27.80	0.105	0.108	17.59	15.56
MgO	0.066	0.033	4.40	3.30	0.063	0.041	10.55	5.91
Fe_2O_3					0.009	0.011	1.51	1.58

要　結

（1） 葉身につきては黃葉は綠葉に比し水分多く灰分組成中 K_2O、Na_2O 及び Fe_2O_3 に富み SiO_2、CaO 及び MgO の量に乏し。

（2） 古楯につきては黃枝は新鮮物中全灰分量少きを以て一般の成分に乏しけれ共只灰分 100 分中に於て SiO_2 及び CaO の割合多きを認めたり。これ葉の場合と反對の傾向なり。

（3） 楹につきては黃楹は灰分量多く SO_3、K_2O、Na_2O の含量多く P_2O_5、CaO 及び MgO の量に乏しく其の傾向葉に似たる處あり。

（4） 葉、古楯及び楹の灰分組成を比較するに （a） SiO_2 は葉の部分に著しく多く （b） P_2O_5 は葉に於ては極めて少く、古楯に於て極めて多きを知れり。

以上は黃葉を生ぜし同一枝につき綠色及び黃色の部分の比較なれ共分析材料僅少の爲め遺憾乍らこれ以上實驗を續くる事能はざりき。

III　一株中數本の枝が黃色に變れる場合の觀察

（1） 昭　和　8　年　度

昭和6年度に於て氣付きたる斑入枝の部分を伐採せるに第一圖の如く黃葉のみを生ずる枝3本を生せり。（寫眞はパンクロ乾板及びスクリーンを使用せず普通日本製乾板にて撮影せしものなり）。昭和8年4月22日春伐を爲し同6月20日葉身につき水分の定量を爲したるに次の如し。

新鮮物100分中水分　　綠葉 72.74　　黄葉 79.72

分析材料

昭和8年6月29日化學的成分の分析材料を採集せり。卽ち同一株につき黄葉の部分と之に隣接せる枝の綠葉の部分（何れも葉身のみ）を採集せり。

	採集せし新鮮量	同上風乾量	風乾物水分	新鮮物水分
綠葉	100.6 g.	32.3 g.	4.90%	68.44%
黄葉	93.0	24.5	5.70	75.16

分析結果

(a) 一般成分

	新鮮物100分中		乾物100分中	
	綠葉	黄葉	綠葉	黄葉
水分	69.35	75.16		
粗蛋白質	9.98	6.52	32.56	26.26
純蛋白質	6.37	4.89	20.77	19.69
エーテル浸出物	1.73	0.84	5.64	3.39
粗纖維	3.67	3.01	11.99	12.13
ペントース	1.26	0.86	4.62	4.23
可溶無窒素物	11.04	11.14	36.02	44.81
可溶炭水化合物	4.91	3.65	16.02	14.69
澱粉	2.43	1.38	7.94	5.55
粗灰分	4.23	3.33	13.79	13.41
澱粉價	10.83	8.01		
營養比	1.06	1.31		

	綠葉	黄葉
可溶炭水化合物の可溶無窒素物に對する比	0.44	0.32
可溶炭水化合物の純蛋白質に對する比	0.77	0.74

(b) 灰分組成

	新鮮物100分中		乾物100分中	
	綠葉	黄葉	綠葉	黄葉
灰分	4.23	3.33	13.79	13.41
SiO_2	1.44	0.90	4.69	3.63
SO_3	0.09	0.06	0.30	0.25
P_2O_5	0.14	0.18	0.46	0.73
K_2O	0.49	0.59	1.60	2.28
Na_2O	0.10	0.10	0.32	0.39
CaO	1.24	0.61	4.03	2.45
MgO	0.14	0.13	0.47	0.52
$Fe_2O_3+Al_2O_3$	0.12	0.14	0.38	0.57

(2)（昭和9年度）

昨年度に於て黄葉を生ぜし枝には本年度も同樣黄葉を生ずる枝數本を生じ、其の發育は綠葉を生ずる枝に劣れり。

分 析 材 料

昭和9年7月 25 日葉身の分析材料を採集せり。

	採集せし新鮮量	同上風乾量	風乾物水分	新鮮物水分
綠葉	160 g.	57 g.	2.70%	65.31%
黃葉	150	35	4.04	77.60

分 析 結 果

	新鮮物 100 分中		乾物 100 分中	
	綠葉	黃葉	綠葉	黃葉
水分	65.31	77.60		
粗蛋白質	7.62	5.60	21.97	25.01
純蛋白質	6.95	4.23	20.04	18.89
可溶炭水化合物	9.64	4.24	27.78	18.94
砂糖	2.49	1.52	7.19	6.79
澱粉	4.18	1.08	12.06	4.84
リグニン	4.16	1.79	11.99	7.99
灰分	4.04	2.84	11.63	12.65

灰 分 組 成

	新鮮物 100 分中		乾物 100 分中	
	綠葉	黃葉	綠葉	黃葉
Total ash	4.035	2.833	11.631	12.649
SiO_2	1.317	0.962	3.797	4.297
SO_3	0.076	0.048	0.220	0.215
P_2O_5	0.268	0.131	0.774	0.585
Cl	0.119	0.061	0.343	0.271
K_2O	0.655	0.693	1.887	3.092
Na_2O	0.194	0.189	0.559	0.843
CaO	1.028	0.559	2.964	2.495
MgO	0.182	0.117	0.526	0.523
Fe_2O_3	0.024	0.013	0.069	0.059
Al_2O_3	0.096	0.036	0.278	0.159
Mn_3O_4	0.006	0.003	0.018	0.013
Alkalinity	49.29	38.10	142.05	160.07

(3) (昭 和 10 年 度)

(a) 水素イオン濃度

昭和 10 年6月 22 日桑葉を大形試驗管にとり密栓して氷 3：食鹽1の混合中に1時間放置し氷結せしめ次に乳鉢にて磨碎し5倍量の水を加へて壓搾濾過し其の濾液につき板野式水素イオン濃度測定器にてPH價を測定せしに次の如し。

PH　　綠葉 6.95　　黃葉 9.65

(b) オキシダーゼ

上記の如く調製せし桑葉浸出液 5cc. を小形三角壜にとり、一方は其儘、他方は5分間煮沸して放冷せるものに各々新鮮なる Guajac tincture (Guajac resin 0.5g. を 95% alcohol

6—7cc. に溶かして濾過し之れに水 3cc. を加へしもの) 1cc. 宛を加へ少許の Toluol を加へ綿栓を施し長く放置する時は煮沸せざるものは青色を呈せり。即ち綠葉は濃青色、黄葉は淡綠色、煮沸せしものは無色なり

(c) カラターゼ

上述の如く調製せし酵素液 5cc. をとり 30 分間に 1% 過酸化水素 100cc. を分解して發生する酸素瓦斯の量を比較するに次の如し。

材料 1g.　　綠葉 144.8c.c.　　黄葉 65.6c.c.

要　結

1株中數本の枝が黄葉にかはれる場合即ち昭和8年度、昭和9年度及び昭和 10 年度に於ける分析結果より次の如く結論する事を得。

黄葉は綠葉に比し (1) 水分及び可溶無窒素物の量多けれ共可溶炭水化合物殊に澱粉量少し。(2) 灰分量少く其の組成につきては K_2O、Na_2O の量に富み CaO. MgOの量少し。(3) 新鮮物中塩基性小にして又カタラーゼ、オキシダーゼ作用弱し。

IV　一葉中黄綠ある場合の觀察即ちモザイツク葉に就て

昭和 10 年7月上旬一之瀬斑入樹の黄葉部に第二圖の如きモザイツク葉即ち黄葉面に綠色の部分のあるもの數枚あるを認めたり。之れにつき水分を調査せしに次の如し。

水分　　綠色の部分 66.44%　　黄色の部分 69.94%

桑葉につきて黄色の部分は綠色の部分に比し水分著しく多きを知りたり。この關係は一般斑入葉につきても同樣の關係あるべき事は容易に想像せらるる事なり。依つて念の爲め斑入みづぎばうし (Hosta japonica) につき調査せしに次の如し。

斑入みづぎばうし (第三圖) に就きて

昭和 10 年5月 28 日斑入みづぎばうしを根極より刈取り清水にて洗ひ土砂を去り水分を去り重量 188.2g. を得たり。次に葉柄に相當する部分を去り葉身につき白色の部分と黄色の部分とを鋏にて切り分け、次の如く新鮮量を得たり。但し淡綠色の部分 (葉の表面綠色にして裏面白色なるもの) は綠色の部分に入れたり。

	採集量	葉身百分中
白色の部分	51.4 g.	44.27%
綠色の部分	64.7	55.73
葉柄に相當する部分	72.1	
合計	188.2	

分析結果 (新鮮物 100 分中)

	水分	灰分
白色の部分	91.08	1.404
綠色の部分	87.14	1.222

要　結

1葉中黄綠ある場合即ちモザイツク葉の場合も黄色又は白色部は水分の含量多く其他の性質も "うぶ" (全葉悉く眞黄乃至眞白にして綠色部無きものを云ふ) [6] の場合と同じ傾向あるを容易に想像し得べし。

V　全樹黃葉の場合の觀察

桑樹の全体が黃葉にかはる事は極めて珍らしきものにして著者は乘車中車窓より偶然之れを發見せり。發見せし場所は長野縣埴科郡坂城町大字刈屋原の地籍にして水出士氏所有の桑園なり。卽ち葛尾城趾の麓、千曲川に近く土質は砂土なり。品種は一之瀨種にして樹齡 4—5 年、根刈仕立のものなり。水出氏は 2—3 年前より每年全樹黃葉のみを生ずる事に氣付きたり。著者はこの斑入樹の寄贈を受け之れを上田蠶糸專門學校の圃場（1.6 米立方無底煉瓦植木鉢）に植付け研究を續くる事とせり。

水　分

昭和 10 年 5 月 30 日上記の桑葉につき水分の定量を爲したるに次の如し。

水　分　　綠葉 73.00%　　黃葉 76.85%

但し綠葉はこの斑入樹と接近し植付けられたる普通綠葉一之瀨なり。

總　括

1. 桑葉の黃色に變れるものを黃葉と名附け其の化學的成分を調査せり。
2. 秋期落葉前に生ずる黃葉も斑入現象によりて生ずる黃葉も綠葉に比し一般に水分の含量大なり。
3. 黃葉は綠葉に比し澱粉價小にして營養比價く其の飼料的價値劣る故に之れを以て蠶兒を飼育すれば其の結果不良なり。
4. 黃葉は一般に化學的成分に乏しく殊に澱粉及び石灰の量少なし。
5. 灰分組成中黃葉は綠葉に比しアルカリ金屬（一價の金屬）に富みアルカリ土金屬（二價の金屬）の量に乏し。
6. 黃葉は綠葉に比しオキシダーゼ及びカタラーゼ作用弱し。
7. 斑入樹の增植につき著者は接木及び實生につき成功せしが之れにつきては第 2 報にて報告すべし。斑入桑の研究は桑葉成分と蠶兒生理との關係を究むるに役立つべく尙斑入桑は盆栽造りとして妙なり。

（於　上田蠶絲專門學校）

文　　献

1. 熊本縣蠶業試驗場報告　第 3 卷　第 7 號（昭和 10 年 5 月）
2. 遠藤保太郎　桑樹病理學　p.302—303（昭和 2 年 9 月）
3. 須田圭二　土屋敏夫　蠶業新報　第 418 號（大正 3 年 4 月）　第 419 號（同　5 月）
4. 中島　茂　長野縣蠶業試驗場報告　第 14 號（昭和 6 年 3 月）
5. 川瀨惣次郎　日本學術協會報告　第 1 回（大正 14 年）
6. 白井光太郎　實際園藝　第 7 卷　p.339—346（昭和 4 年）

（受理　昭和10年 7 月 31 日）



第一圖

第二圖





第三圖