

植物体内物質含有量測定に「組織粉末法」を利用する事の効果に就て。V. 炭水化物及び蛋白質含有量の比較測定

瀨瀬, 理一郎
九州帝國大學農學部植物學教室

小坂, 博
九州帝國大學農學部植物學教室

佐藤, 敏夫
九州帝國大學農學部植物學教室

藤田, 光
九州帝國大學農學部植物學教室

<https://doi.org/10.15017/20780>

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 3 (3), pp.232-243, 1929-06. Fakultato Terkultura, Kjusu Imperia Universitato

バージョン：

権利関係：

植物体内物質含有量測定に「組織粉末法」を利用 する事の効果に就て。V. 炭水化物及び 蛋白質含有量の比較測定¹⁾

額 嶺 理 一 郎 小 坂 博
佐 藤 敏 夫 藤 田 光

(昭和四年三月三十日受領)

I. 前 書 き

植物体内物質含有量の測定表示法として、「組織粉末法」を利用する時は、含有量の比較を合理的に行ひ得る事は、逐次發表し來れる本研究結果の報告によつて明かであり(5. 6. 7. 8)之までには水分含有量・乾燥物質含有量及び灰分含有量等、言はば植物體成分の基礎分析の場合に於ける實驗的證明が試みられてゐるのみであるが、茲では精密分析の領域に一步を進めて、乾燥物質の成分たる炭水化物及び蛋白質の含有量に就て、比較測定した結果を發表せんとするのである。本研究の根本目的は、必ずしも炭水化物とか蛋白質とかの特定物質の比較測定を行はんとするのにあるのでは無く、精密分析の領域に於ける「組織粉末法」利用の効果を實驗的に證明する一例として、便宜上之を選んだ點に存する。

植物体内に於ける炭水化物の含有量を比較測定する事によつて、其含有量の變化模様を知る事は、植物生理上屢々其必要を感ずる事であり、従つて其測定結果の表示法が合理的であると否とが、その研究成績の確實さに少なからぬ影響を與へる事は、多言を要しない事である。

例へば同化作用によつて葉内に澱粉が形成される如き場合、正常状態の下では、晝間に於て可なり多量に生成されるのが常であり、然も其大部が夜間に糖化して葉外に轉流し去るのであるから、晝夜に於ける葉内澱粉含有量の差は、サックス氏の沃度試法の如き粗雑な比較法によつても、明かに之を認め得るのであるが、其差異の程度と精密に量的に知らんとする

1) 九州帝國大學植物學教室業績第 24 號。本論文は文部省下附の自然科學研究補助金によつて行はれた研究業績の一部分である。

場合には、澱粉含有量の化学的分析法によらねばならぬ譯である。ところで其分析の結果は、之を其絶対數値だけで表示したのでは、比較の目的を達し得ない場合が多いのであるから、一定の標準數値に對する相對値に換算して表示する必要がある、従つて茲にその換算表示法の適否又は正否に就ての問題が、當然起つて來なければならぬ譯である。

晝夜の葉に於ける澱粉含有量の比較の場合の如くに、比較材料に含有される量に大差がある場合には従來慣用され來つた種々の異なつた表示法の何れに従つても、一方の材料に於ける含有量が他方の材料に於ける含有量に比して大である事が、明かに表示されるのが常であるから、こんな場合には、表示法の如何は別に問ふところでは無いとして、不注意に看過されてゐる傾向があるが、それは差異の程度を知る必要の無い粗雑な研究場面に於てのみ許される事であり、差異の程度を知る必要の有る場合には、表示法の如何によつて、可なり異なるなつた成績を誘致するのが常であるから、その際には、合理的表示法如何に就ての慎重なる考慮が加へられねばならない事となるのである。

一方に於ては葉内の蛋白質含有量の晝間と夜間とに於ける差は、従來の研究成績によれば僅少であるのが常であり、従つて測定結果の表示法如何によつて、或は晝間に多く或は夜間に多いと言ふ様な相反する結果に到着する如き場合が起るのである(1)。如何に表示法の吟味が物質含有量の比較に際して必要缺くべからざるかは、此一事によつても判るのである。

植物體內に於ける炭水化物及び蛋白質の含有量測定結果が、對組織粉末容積法によつて表示された場合には、従來慣用され來つた他の表示法に従つたのに比して、如何なる效果を示すかを明示するのが、この研究報告の使命で、我々の「組織粉末法」が植物體內物質含有量の比較表示法として合理的なものである事が判つてゐる以上(3,4)、炭水化物にせよ蛋白質にせよ、其他任意の物質の含有量の比較表示に際して、此方法が合理的な結果を示し得る事は、理論上からは疑ひの無い事であるが、更に實驗的證明を示して、それを裏書せんと試みたのが此研究である。尤も植物體內に含有される單糖類の含有量比較に際して、「組織粉末法」を利用してよき効果を納めた一例は、既に安田氏(9)が大麥に於ける耐寒性と糖類含有量との關係を研究した場合に、之を見るのである。

II. 材料及び研究方法

材料としては野生のもの若しくは畝に栽培されてゐたもの、或は特にポットに栽培された植物を任意に使用したのであるが、比較試験は主にその葉に於て行ひ、又時には種子をも利用した。炭水化物に於ては、單糖類含有量の比較と澱粉及び糖類總含有量の比較とを行つた

のであり、蛋白質に就ては單に所謂粗蛋白質含有量の比較を行つた。此三様の比較測定は協同研究者が手分けをして別々の材料で行つたのであつて、夫々の物質の含有量測定に必要な化學的操作は、普通夫々に慣用されてゐる方法によつたのである。

各材料に就て、先づその生量及び乾量を測定した後、從來慣用し來つた方法(3)に従つて製粉し、その粉末の全部又は一部に就て、化學的操作に必用な浸出液を製し、夫々の物質含有量の測定に供した。

測定の結果は、之を對生量・對乾量及び對粉末容積の三表示法によつて表示し、時には對面積表示法をも試み、各表示法によつて表示された結果の何れが合理的であるかを比較した。尙各材料につき所謂生比量・乾物比量(8)を算出して、對生量及び對乾量法によつた場合に於ける表示上の誤差の有無及び其程度を考察する根據とした。

III. 測定成績

1. 單糖類含有量の比較測定

單糖類含有量に就ては、同一種植物の葉で、内外の條件を異にする事によつて起るその含有量の變異を測定比較したのであつて、先づ比較材料の組織粉末の一定容積に一定容積の蒸餾水を加へて浸出液を製し、それに就て瀾瀾(2)の所謂溶液稀釋法に従つて、單糖類含有量の比較を行つたのであつて、試薬としては FEHLING-SOXHLET 氏液を使用した。然して被檢溶液の反應程度と一定既知濃度の純粹葡萄糖溶液の反應程度とを對比する事によつて、被檢溶液内に含有される單糖類の含有量を算出した、含有量は之を mg で示し、對生量・對乾量及び對粉末容積法によつて測定結果を表示する基礎とした。そして、比較測定は何れの場合でも、同一の比較試験に於て同様の比較測定を二度繰返し、その平均値を以て比較考察の根據とした。

實驗第一： 六月中に普通の畝に栽培されてゐる桑の葉を材料とし、晴天の日を選んで、その日の夕方(18時)及び翌日早朝(6時)に採取した葉に就て、測定試験を行つた。

測定の結果によると、對生量・對乾量・對粉末容積何れの表示法によつても、早朝の葉に於て著しく含有量が大であるのを見たのであるが、それが夕方よりも大である程度に於ては、表示法の如何によつてかなりの差があり、對生量法によつたのではそれが割合に小であり、對乾量法によつたのではそれが割合に大であるのを見た。そは前者は生物質の比重が早朝に於て割合に大である事に由來し、後者は乾燥物質の比重が早朝に於て割合に小である事に由

來する表示上の誤差である事明かて、例によつて之を $R \pm dR$ 式 (8) (R は求められた比數, d は R に含まれる表示上の誤差の程度を % で示したもの) に従つて、對生量によつた結は之を生比量の偏差により、對乾量によつた結果は之を乾物比量の偏差によつて修正して見ると、修正の結果は何れも對粉末容積法によつた結果に近似して來るのを見る。(第一表)

第一表： 夕方と早朝とに採取した桑の葉に於ける單糖類含有量の比較

	對 生 量			對 乾 量			對粉末容積		生 比 量		乾物比量	
	%			%			mg. cm ³		g. cm ³		g. cm ³	
	實數	比數	修正比數	實數	比數	修正比數	實數	比數	實數	比數	實數	比數
18 時 葉	0.189	100	100	0.760	100	100	6.3	100	3.346	100	0.835	100
6 時 葉	0.414	219	247	2.043	269	247	15.7	249	3.794	113	0.767	92

實驗第二： 此場合は、水蒸氣を以て飽和された暗槽を利用し、採取した葉の凋萎を防ぎつつ暗黒裡に放置する事によつて、葉内單糖類含有量が變化する模様を量的に知らんとする場合に於ける比較測定結果の吟味である。材料は矢張り普通の畝に栽培された桑の葉であり、七月中の晴天の日の午後(16-17時)に採取した葉、及び同時に採取した葉を暗濕槽内に6時間又は12時間放置したものに就き、比較測定を行つたのである。

測定の結果は、對生量・對乾量・對粉末容積何れの表示法に従つても、その單糖類含有量は、採取後次第に増加してゐるのを示してゐるのであるが、例によつてその増加の程度が三法三様に表示されて可なりの一一致を示してゐる。此場合暗濕槽内に放置中、材料内の水分及び乾燥物質の性質及び含有量に可なりの変化が起るのであり、比較材料に於ける其變化の程度が可なり大であつた事は、その生比量及び乾物比量の變化を示して居る數値によつて明かに示されてゐる。従つて對生量及び對乾量法によつた表示成績には、それに由來した表示上の

第二表： 水蒸氣を以て飽和された暗槽中に放置された桑の葉の單糖類含有量の變化

	對 生 量			對 乾 量			對粉末容積		生 比 量		乾物比量	
	%			%			mg. cm ³		g. cm ³		g. cm ³	
	實數	比數	修正比數	實數	比數	修正比數	實數	比數	實數	比數	實數	比數
採 取 直 後 葉*	0.147	100	100	0.619	100	100	3.1	100	2.196	100	0.524	100
6 時 間 放 置 葉	0.314	214	253	1.151	186	249	8.1	261	2.602	118	0.704	134
12 時 間 放 置 葉	0.495	337	394	2.023	327	389	12.5	403	2.560	117	0.623	119

* 午後(16-17時)採取

誤差がある事當然で、今實驗第一の場合に於けると同様に於て、その成績の修正を試みると、修正結果は著しく對粉末容積法によつた結果に近似して來る（第二表）。然しこの場合に於ける修正結果は、尙可なり程度に不一致を來して居る事が、表によつて示されてゐるのである。それは可なり數値の開きが大である二度の測定結果の平均値に就て修正を試みたからであつて、二度の結果を別々に修正すれば、一層精密な修正結果を得られる事無論である。

實驗第三： 茲では凋萎葉と正常葉との單糖類含有量の比較を行つたのであり、材料としては日當りよき畝に栽培されたジャガタライモの葉を用ひた。材料植物の一部は七月中の晴天の日の早朝にその根本の土壤の大部分を取り去つて凋萎を促し、他の一部には根本に十分に灌水して、その葉をして水分不足なからしめる様に注意し、其日の午後（18時）に兩者の葉を採取して、比較材料としたのである。

此場合には比較材料に於ける水分含有量に著しい差があり、又凋萎葉に於ける同化作用は正常葉に於ける同化作用に比して少いのが普通であるから、乾量物質含有量にも差がある筈で、事實生比量及び乾物比量に表はれた數字が、之を明かに示してゐる。従つて材料に於ける單糖類含有量の測定結果を、對生量又は對乾量法で表示したならば、著しい表示上の誤差が生ずる事明かで、實際遣つて見た結果が正に然るを示してゐる。然るに對粉末容積法で表示した結果には、此種の表示上の誤差は無い筈で、今それによつた表示成績によると、凋萎葉と正常葉との單糖類含有量には差が無い事になつてゐる（第三表）。

第三表： ジャガタライモの正常葉と凋萎葉との單糖類含有量の比較

	對 生 量			對 乾 量			對粉末容積		生 比 量		乾 物 比 量	
	%			%			mg. cm ³		g. cm ³		g. cm ³	
	實數	比數	修正比數	實數	比數	修正比數	實數	比數	實數	比數	實數	比數
正 常 葉	0.069	100	100	0.451	100	100	3.1	100	4.459	100	0.688	100
凋 萎 葉	0.162	235	101	0.557	124	100	3.1	100	1.936	43	0.556	81

實驗第四： 發育程度を異にした桑の葉に於ける早朝（4-5時）に於ける單糖類の含有量を比較したのであり、比較材料の生比量を見ると、幼葉に於て著しく高く、完成葉及び老成葉のはそれに比して約 25% 少ない。一方乾物比量を見るに、幼葉に一番高く、古い葉程少なくなつてゐる。従つて此生比量及び乾物比量に於ける偏差が夫々の程度に於て、單糖類の對

生量及び對乾量表示の結果に、誤差を誘致してゐるのである（第四表）。對粉末容積法によつた結果では、單糖類含有量は完成葉に於て一番大で、老成葉之に次ぎ、幼葉に於て著しく小である事を示してゐる。

第 四 表： 發育程度を異にした桑の葉の早朝（4-5時）に於ける單糖類含有量の比較

	對 生 量			對 乾 量			對粉末容積		生 比 量		乾物比量	
	%			%			mg. cm ³		g. cm ³		g. cm ³	
	實數	比數	修正比數	實數	比數	修正比數	實數	比數	實數	比數	實數	比數
幼 葉	0.022	100	100	0.106	100	100	0.8	100	3.585	100	0.745	100
完 成 葉	0.465	2114	1585	1.752	1653	1587	12.5	1563	2.691	75	0.714	96
老 成 葉	0.351	1595	1180	1.395	1316	1211	9.4	1175	3.667	74	0.686	92

2. 澱粉及び糖類總含有量の比較測定

此比較試験は稻の果實（玄米）及びイチビの葉に就て行ひ、前者の場合には成熟度を異にするものの比較、後者の場合には午前と午後との含有量の比較を行つた。

測定方法は材料の組織粉末の一定容積に 2% の鹽類の一定量を加へて澱粉を加水分解せしめ、得たる葡萄糖溶液につき、ペビー及び須藤氏法に従つて葡萄糖全量を測定した。そして實驗は同一材料につき二又は三回繰返し、その平均結果によつて考察したのである。

實驗第五： 成熟度を異にする 晩稻神力及び早稻神力の玄米の完熟程度のもとと糊熟程度のもとにつき比較を試みたのであるが、使用した材料は乾燥状態に保存してあつたもので、従つて生量の測定及び對生量表示法は之を試みなかつたのである。比較材料兩者の乾物

第 五 表： 成熟度を異にする玄米の澱粉含有量（糖類を含む）の比較

	對 乾 量			對 粉 末 容 積		乾 物 比 量		
	%			mg. cm ³		mg. cm ³		
	實 數	比 數	修正比數	實 數	比 數	實 數	比 數	
晩稻神力	完熟米	82.22	100	100	660.3	100	803.0	100
	糊熟米	77.41	94	90	597.0	90	771.3	96
早稻神力	完熟米	82.34	100	100	671.9	100	817.3	100
	糊熟米	75.03	91	86	586.0	87	780.2	95

比量(粉末比重)の差異は4-5%であり、従つて對乾量表示上の誤差にも、それに由來した程度の誤差があつた。(第五表)。

實驗第六： 茲ではポットに栽培したイチビの葉に於て、八月中晴天の日の午後(16時)と翌日午前(7時)とに於ける葉内澱粉及び砂糖含有總量の比較を試みたのであり、材料として赤莖種(莖に色素を多量に含有するもの)と青莖種(莖に色素を含有する事の少ないもの)との二種類を用ひた。何れも十分に成長を遂げて成熟期に達してゐるものを用ひたのである。

午後と午前との葉の生比量の差は5-9%、乾物比量の差は9-11%であつた。従つて對生量及び對乾量表示法に従つた表示成績には、夫々の程度の誤差があつた譯であり、實際遣つて見た結果が正に然るを示してゐる。之等の誤差の修正結果は何れも又よく對粉末容積法に従つた成績に一致するのを見た。今後者によつた表示に従ふと、午後の葉の含有量は午前葉のに比して、何れも約2.5倍であるのを見た。

此場合には又對葉面積表示法をも試みたのであり、其結果によるとどの材料に於ても、其表示結果は對粉末容積法によつた表示結果と同様に、對生量及び對乾量表示法によつた結果の中間に來るのであり、青莖種の場合には兩者の數値が殆んど一致してゐるのを見た。無論對面積法によつた表示結果にも、相當の表示上の誤差があるべき筈であるが、茲では其考察には觸れないのである。

比較測定は何れも三回づつ繰返し、其平均値を求めて之を表示した(第六表)。

第六表： 午前(7時)と午後(16時)とに於けるイチビの葉に含有される澱粉及び糖類總量の比較

	對生量			對乾量			對粉末容積		對葉面積		生比量		乾物比量		
	%			%			mg. cm ³		mg. 100 cm ²		mg. cm ³		mg. cm ³		
	實數	比數	修正比數	實數	比數	修正比數	實數	比數	實數	比數	實數	比數	實數	比數	
赤莖種 (果熟期)	7時葉	2.35	100	100	11.13	100	100	66.3	100	30.3	100	2822	100	595.7	100
	16時葉	6.27	267	243	24.43	219	243	161.2	243	80.6	266	2572	91	660.1	111
青莖種 (開花期)	7時葉	1.87	100	100	9.53	100	100	54.2	100	23.7	100	2901	100	567.5	100
	16時葉	4.88	261	248	21.71	227	247	134.6	248	59.1	249	2761	95	621.4	109

3. 蛋白質含有量の比較測定

蛋白質含有量の比較は、ドイツの葉に於ける晴天の日の午後・夜半及び翌日早朝の含有量の

比較、及び異なる植物の葉に於ける含有量の比較を行つたのであり、蛋白質含有量の測定は普通に行はれるキールダール氏法に従つた。一定容積の組織粉末 (3 cm³) を以て分解液 500 cc となし、分析試験の際には其 1/10 即 50 cc につき、所定の操作に従つて其含有窒素量を測定し、之より全分解液に含まれる窒素總量 N を算出し、 $N \times 6.25$ を以て粗蛋白質含有量と見做したのである。

比較試験は常に二回繰返し、同一材料に就ての分析操作も亦二回づつ繰返し、其平均値を求めた。

實驗第七： 畠に栽培されたダイズを材料とし、七月中の晴天の日の午後 (17 時) 夜半 (23 時) 及び翌日早朝 (5 時) に採取した葉につき、粗蛋白質含有量を測定比較したのであり、測定結果は之を對生量・對乾量・對粉末容積及び對面積法による四通りに表示した。比較材料に於ける生比量は午後より夜半・早朝に至るに従つて次第に高く、乾物比量は逆に次第に低くなり、早朝材料に於ける偏差の程度は何れも午後材料に比して 12% に達してゐる。従つて對生量及び對乾量表示の結果には、夫々の程度に表示上の誤差がある譯で、それを修正して見ると、何れも對粉末容積法によつた結果に一致してゐる。それによると比較材料の粗蛋白質含有量は、午後・夜半・早朝のが夫々 100-87-91 の割合になつてゐる。

一方對面積法によつた結果では、其割合が 100-75-71 と出て居るのであり、對面積法によつた結果には、表示上誤差があるや否やは明かでないが、葉内水分含有量如何によつて葉面積の變化が起る事が無いとも限らぬので、若しそれがあつたとすれば、多少の修正さるべき表示上の誤差があつた譯である。何れにしても、對粉末容積法・對面積法とも、葉内蛋白質含有量は、晝間に於て夜間に於けるよりも大なる事を示してゐる (第七表)。

第 七 表： 一日間の異なる時期に採集したダイズの葉の粗蛋白質含有量の比較

	對 生 量			對 乾 量			對粉末容積		對 面 積		生 比 量		乾 物 比 量	
	%			%			mg. cm ³		mg. cm ²		mg. cm ³		mg. cm ³	
	實數	比數	修正比數	實數	比數	修正比數	實數	比數	實數	比數	實數	比數	實數	比數
17 時葉	10.083	100	100	33.12	100	100	165.7	100	1.798	100	1644	100	500.3	100
23 時葉	7.943	79	87	30.42	92	86	143.4	87	1.357	75	1806	110	471.4	94
5 時葉	8.124	81	91	34.03	103	91	150.0	91	1.268	71	1849	112	441.9	88

實驗第八： ドクダミ・キノコヅチ・ミツバの何れも林間陰地に生育せし材料につき、七月

中曇天の日の午後に於ける葉内蛋白質含有量を比較した。三者の乾物比量には大差が無かつたが、生比量には著しい差があつた。表示法は對生量・對乾量及び對粉末容積法の三法を試みたのであり、對乾量法によつた結果は對粉末容積法によつた結果に似て居り、對生量法によつた結果は著しく異なつてゐた。それは當然豫期された結果で、例によつて表示上の誤差を修正して見ると、何れもよく一致するのを見た。それによると、ドクダミ・キノコヅチ・ミツバ三種の葉内粗蛋白質含有量は、100-94-83の割合であつた（第八表）。

第八表：異種植物の葉の粗蛋白質含有量の比較

	對生量			對乾量			對粉末容積		生比量		乾物比量	
	%			%			mg. cm ³		mg. cm ³		mg. cm ³	
	實數	比數	修正比數	實數	比數	修正比數	實數	比數	實數	比數	實數	比數
ドクダミ	1.616	100	100	20.50	100	100	70.05	100	4337	100	341.9	100
キノコヅチ	2.588	160	94	19.68	96	94	65.89	94	2546	59	334.9	98
ミツバ	1.989	123	84	16.68	81	83	58.45	83	2939	68	350.4	102

IV. 考察及び結論

以上單糖類含有量・澱粉及び砂糖總含有量及び粗蛋白質含有量を、種々の比較材料につきて測定した結果を、對生量・對乾量及び對組織粉末容積法によつて表示し、時には對葉面積法にて表示したのであるが、其結果を見るに、何れも表示結果が可なりに異なつて居り、従つて與へられた場合に於ける表示法としては何れが正しいかと考察するを要する譯である。

既に屢々論じた如く、理論上對生量表示結果には材料の生物質比重、對乾量表示結果には材料の乾燥物質比重に由來する誤差がある譯で、その誤差の程度は、之を便宜上夫々生比量及び乾物比量の偏差によるものと認めて、之を $R \pm dR$ 式 (d は百分率で示された誤差) (8) に従つて比較値の比數の上の修正を試みた結果によると、何れの場合に於ても對粉末容積法によつた結果と一致するか、或は甚だしく之に近似して來るのを見た。此修正結果は、理論上からは全々一致すべき筈のものであるが、單にそれが近似するに過ぎない場合のあるのは、比數の算出に際して少數點以下を四捨五入法によつて切り捨てて簡略計算を行つた事に由來する計算上の誤差と、回を異にした比較試験の成績を一回毎に修正して、その修正價の平均を求める方法を取らずして、先づ回を異にした實驗結果の平均價を求めて得た比數の上で修正を施した事に由來した計算上の誤差とによつて起る當然の結果である。此場合修正を

施行する目的は、修正計算其物を正しく行ふと言ふ點に非ずして、修正理論の適用が如何なる程度にまで効果を示すかを見る點であるから、以上の如き計算上の誤差の存在は、此際問題とはならぬのであり、之によつて十分に修正施行の効果が表はれてゐる譯である。

斯くて對生量及び對乾量法によつた結果が理論的に修正された場合に、それが對粉末容積法によつた結果に一致若しくは近似し來る事は、後者の結果が與へられたる場合に於ける合理的結果である事を、實地に證明した事となる譯である。

一方對葉面積表示法を試みた場合に就て考へて見るに、面積測定上の誤差の有無は此際には不問に附せらるべき性質のものであるが、それ以外に材料の水分含有量如何による葉面積の變化如何、或は其他の理由による材料提供上から由來する表示上の誤差如何等に就ては、當然考慮されねばならぬ事である、然しながら茲では之を十分に考慮し修正を施行し得るだけの根據が得られて無いのであるから、遺憾ながら修正の途が無い。従つて對面積法が試みられた第六及び第七實驗の場合に於て、對粉末法によつた結果が正しいか、對面積法によつた結果が正しいかの考察は不可能な譯である。第七實驗の場合には此兩表示法によつた結果は、互に可なりに異なつてゐるのであるが、第六實驗の場合に於ては、對面積法によつた結果と對粉末容積法によつた結果とが、類似した點のあるのは既述した通りである。何れにしても、對面積法によつた結果の正否は、此際立つ入つて論ずる事が出来ぬのであり、茲では單に對粉末容積法によつた結果が少くとも對生量及び對乾量法によつた結果よりも合理的なものである點に就ては、疑ひの餘地が無いといふ事だけを明言して置きたい。

かくて本研究の結果から得た結論は、之を約言すると次の如くである。

結 論：— 條件を異にした植物體內に於ける砂糖・澱粉・蛋白質等の含有量を比較する場合には、その測定結果を對生量又は對乾量法で表示するよりも、對粉末容積法で表示した方が合理的な比較數値が得られるてふ事が理論上からの豫期の如く、實驗的に論明せられたのである。

(昭和四年三月)

引用文獻

- 1) CHIBNAL, A. CH., Diurnal variation in the total nitrogen content of foliage leaves. *Ann. Bot.* 37 : 511-518, 1923.
- 2) KÔKETSU, R., Über Zuckerbestimmung mittels des „Verdünnungsverfahrens.“ *Japanese*

- Jour. Bot. 2 : 71-74, 1924.
- 3) KÔKETSU, R., Über den Gehalt an Trockensubstanz und Asche in einem bestimmten Volumen Gewebepulver als Indizium für den Gehalt des Pflanzenkörpers an denselben Konstituenten. Jour. Dept. Agr. Kyushu Imp. Univ. 1 : 151-162, 1924.
 - 4) KÔKETSU, R., Über die Brauchbar- und Zweckmässigkeit der „Pulvermethode“ für die Bestimmung des Wassergehaltes im Pflanzenkörper. Bot. Mag. (Tokyo). 39 : 169-175, 1925.
 - 5) 額綱理一郎・安田貞雄, 植物體內物質含有量測定に「組織粉末法」を利用する事の效果に就て。第一報。九州帝國大學農學部學藝雜誌 2 : 200-208, 1927.
 - 6) 額綱理一郎・深城貞義, 同上第二報。九州帝國大學農學部學藝雜誌 2 : 273-286, 1927.
 - 7) 額綱理一郎・小坂博, 同上第三報。九州帝國大學農學部學藝雜誌 3 : 35-48, 1928.
 - 8) 額綱理一郎・竹内亮, 同上第四報。九州帝國大學農學部學藝雜誌 3 : 154-181, 1928.
 - 9) 安田貞雄, 大麥の耐寒性に就て。I. 耐寒性と單糖類含量との關係。農學會報。第288號 : 486-492, 1926.

ÜBER DEN EFFEKT DER ANWENDUNG DER „PULVER-
METHODE“ FÜR DIE BESTIMMUNG DES STOFFGE-
HALTES IM PFLANZENKÖRPER. V. VERGLEI-
CHENDE BESTIMMUNGEN DES KOHLEN-
HYDRAT- UND EIWEISSGEHALTES¹⁾

(Zusammenfassung)

Riichiro KÔKETSU, Hiroshi KOSAKA
Toshio SATO, Teru FUJITA

Der Zucker-, Stärke- und Eiweissgehalt in den Pflanzenkörpern unter verschiedenen Bedingungen wurden vergleichend bestimmt. Jeder Gehalt wurde sowohl in Prozenten des Frisch- und Trockengewichtes als auch in dem Gehalt pro Einheit Volumen Gewebepulver, und gelegentlich auch in dem Gehalt pro Flächeneinheit des Materials angegeben, um festzustellen, welche Data für uns zweckmässig sind. Die Beurteilung geschah in der Weise, dass die durch verschiedene Methoden erhaltenen Data alle auf ein

1) Arbeiten aus dem botanischen Laboratorium der Kaiserlichen Kyushu-Universität No. 24.

bestimmtes Standard-Material für je eine vergleichende Studie reduziert wurden.

Die erhaltenen Resultate waren, je nachdem die angewandte Methode verschieden war, nicht wenig verschieden wie erwartet. Falls aber die durch Anwendung der Frischgewichts- und Trockengewichtsmethode erhaltenen Resultate durch die Formel $R_s = R \pm dR$ (R_s =Korrigierter Wert, R =Erhaltener Wert, d =Prozentualer Abweichungsgrad des relativen Gewichtes an der Frisch- oder Trockensubstanz eines untersuchten Materials) korrigiert wurden, so kamen die korrigierten Resultate beinahe den durch die Pulvervolumenmethode erhaltenen übereinstimmend bei allen untersuchten Materialien vor; ein Beweis, dass die Anwendung der „Pulvermethode“ in diesem Falle und aller Wahrscheinlichkeit nach auch in allen dies-ähnlichen Fällen sehr zweckmässig ist.
