



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道に於けるりんご葉分析の結果について (第1報)
Author(s)	沢田, 英吉; SAWADA, Eikichi; 田村, 勉 他
Citation	北海道大學農學部邦文紀要, 3(1), 47-52
Issue Date	1958-03-14
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/11643
Type	departmental bulletin paper
File Information	3(1)_p47-52.pdf



北海道に於けるりんご葉分析の結果について (第1報)

沢 田 英 吉*
田 村 勉*
八 鍬 利 郎*
高 橋 正 治*

The results of leaf analysis of apple trees in Hokkaido. (1)

By

Eikichi SAWADA
Tutomu TAMURA
Toshiro YAKUWA
Masaharu TAKAHASHI

1. 結 言

果樹の栄養診断並びに施肥基準の決定は多年生木本植物なるが為に極めて困難であつて、従来の肥料試験では一定の傾向を把握する迄に至らなかつた。しかるに 1933 年米国の THORNTON 氏によつて葉分析法が提唱されて以来、今日では各試験機関に於てこの方法が採用されている。本法は一定時期の葉中成分を分析定量することによつてその栽培地域の立地条件に合致した最適標準葉中成分含量を決定し、これに基いて各経済果樹園について同時期に葉分析を行い、その栄養状態を判断して理想的な施肥量を設定しようとするものである。吾国に於ても各種の果樹について試みられ、りんごについてもその栽培が産業的に重きをなしている各県に於て実施されつつあるのであるが、北海道では今日迄全く行われていない。しかしこれを実施し従来殆ど慣例に従つて行われていたりんごの基準施肥量を科学的に究明してこれを決定することは、吾国りんご栽培の北限地であるだけに興味深いものがあるばかりでなく、今後のりんご栽培指導の上からも、更には本道のりんご栽培発展の為に極めて重要な事柄である。幸にして 1955 年大学院拡充予算の配布を機に北海道果樹協会の協力を得て Dr. LANGE Flame Photometer, 平間式光電比色計及び附属分析装置一式を設備することが出来た。斯くして 1956 年北海道

農業改良課の御援助によつて全道の代表的りんご栽培地帯から試料を蒐集し分析を行つた。北海道としては最初の試みであり分析点数も経費の点から充分と迄は行かなかつたがここに取まとめて第1報とする次第である。

本稿を草するに当り御協力を戴いた北海道農業改良課、試料採集に御同行願つた同課末永技師、分析試料の処理及び分析に多大の助力を願つた岩城昇氏、後志地方の試料採集に特に尽力願つた北大余市果樹園の吉田竜夫、三野義雄の両氏、北海道果樹協会、農業改良相談所職員、各市町村の関係職員、試料を採集した各果樹園の方々に厚く御礼を申し上げる。

尚試料の処理分析の細部に亙つては青森りんご試験場園芸化学科に負うところが多かつた、銘記して深謝の意を表する。

2. 材料及び方法

(1) 分析試料の採集と処理

試料は全道のりんご栽培地帯に亙り、その地方を代表すると思われる果樹園を選定して点数の許す限り万遍なく採集した。各地方の品種別試料採集数は第1表の通りである。

採葉の實際に當つては各品種共下記の規定に従つて行つた。

1) 採葉樹の樹令、デリシャスを除き 20 年生以上 (デリシャスは若木が多い為 15 年生以上) とした。

* 北大農学部園芸第1教室

第1表 各地方の品種別試料採集数

	旭	紅玉	デリシヤス	国光	計
渡島・胆振地方	7	6	8	1	22
後志地方	11	11	10	4	36
石狩地方	8	12	3	3	26
空知・上川地方	19	18	15	4	56
留萌地方	3	3	3	0	9
網走地方	6	6	5	2	19
計	54	56	44	14	168

2) 品種毎に出来るだけ条件の一樣な樹を5本選定し、1樹から5~15寸の新梢10本を選び中央部の葉を1枚宛採集した。即ち1品種合計50枚採集することになる。

3) 採葉は出来るだけ樹冠外側の受光良好な部分に於て地上に立つて手の届く高さ内で行つた。

採集した葉は現地に於て直に2%醋酸液を用い葉の両面を脱脂綿で軽く洗滌し、清水で2回水洗後紙上に拡げ中肋を除去し、2日間蔭乾して当教室宛発送された。

試料到着後は直に送風乾燥器に入れ60~70°Cで再乾燥し、碎粉機にかけて後篩別して毛茸を除き、摺合共口瓶に入れて保存し分析に供した。

(2) 分析方法

N: 試料を0.5gr. とり Semi-micro KJELDAHL

法により分析を行つた。

灰化: P, K は定量に先立つて灰化して溶液としなければならぬがそれは次の要領で行つた。

乾燥試料を2gr. とり450~500°Cの電気炉で灰化し放冷後約1ml. の蒸溜水で湿し、稀硝酸(1:1.5)4ml. で溶解し、沸騰水中で5分間加熱して混在するピロ磷酸塩を正磷酸塩に変化せしめる。これを濾過して100ml. 定容フラスコに受け熱水で洗滌し、後定容としたものをP, Kの試料溶液とした。

P: 試料溶液を5ml. とり溶液中のP含量が1~3PPM. になる様に稀釈して平間式光电比色計II型を用い Moribdivanadophosphoric Acid 法により定量した。(使用フィルター 372)

標準溶液には KH_2PO_4 の稀釈液を用いた。

K: P 同様試料溶液を5ml. とり100ml. 定容として Dr. LANGE Flame Photometer を用い定量した。(使用フィルター R 68)

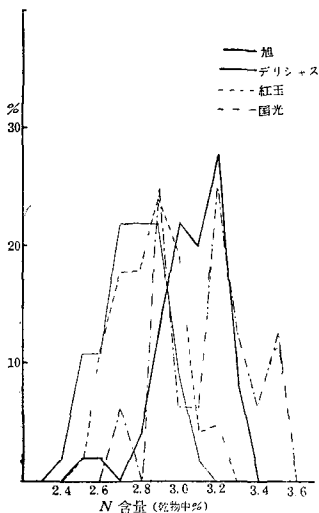
標準溶液には KCl の稀釈液を用いた。

3. 分析結果並びに考察

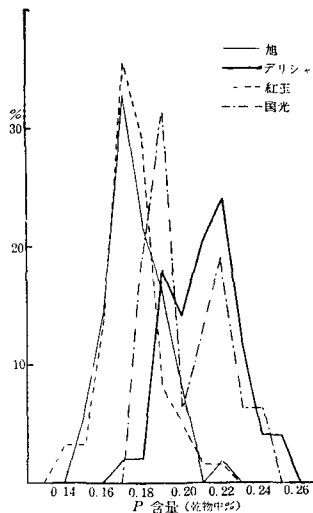
(1) 品種別葉中成分含量の平均と分布範囲

第1, 2, 3図及び第2表に示した通りである。即ちNに於ては旭と紅玉が平均値で約2.7%, デリシヤスと国光が3.0% で共によく似た分布状態を示し、旭、紅玉はデリシヤス、国光に比し0.3% N含量が少い。

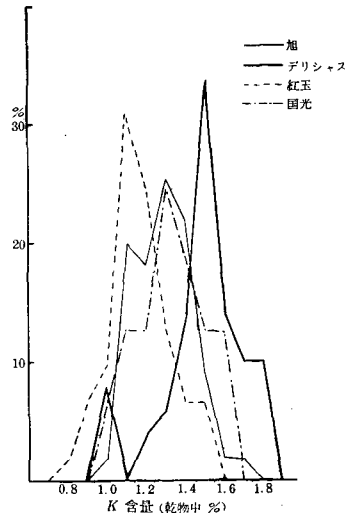
Pの含量は旭、紅玉はN同様極近似した値を示し平均0.17% で他2品種に比し含量が少く、これに次いででは国光であつて、デリシヤスは0.21% で含量最大



第1図 葉中 N 含量の分布



第2図 葉中 P 含量の分布



第3図 葉中 K 含量の分布

第2表 品種別葉中成分含量の範囲と平均

		N	P	K
旭	範囲	2.40~3.04	0.14~0.21	0.97~1.66
	平均	2.71	0.17	1.24
デリシャス	範囲	2.50~3.28	0.17~0.25	0.97~1.78
	平均	3.01	0.21	1.44
紅玉	範囲	2.46~3.17	0.14~0.22	0.80~1.47
	平均	2.75	0.17	1.12
国光	範囲	2.65~3.49	0.16~0.22	0.96~1.57
	平均	3.09	0.19	1.27

である。

Kは紅玉が最低で平均約1.1%，これに次いで旭、国光と共に1.2%，最大はデリシャスの1.4%となっている。

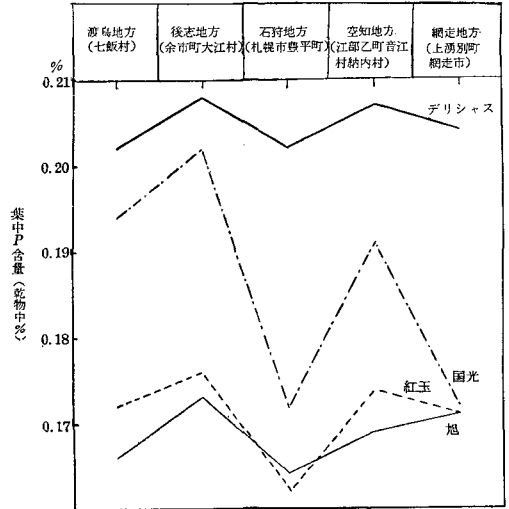
以上総括的に云い得ることは品種によつて三成分の葉中含量に差があり、4品種中紅玉は三成分共最低を示す。旭ではN、P含量は紅玉と同様であるがK含量は多く国光と類似している。デリシャスはNは国光と同様であるがP、Kに於ては4品種中で最大を示した。

これ等三成分含量の品種間差の傾向はデリシャスと国光のN含量を除き（青森県の分析結果では国光のN含量はデリシャスに比し大である）青森県に於ける

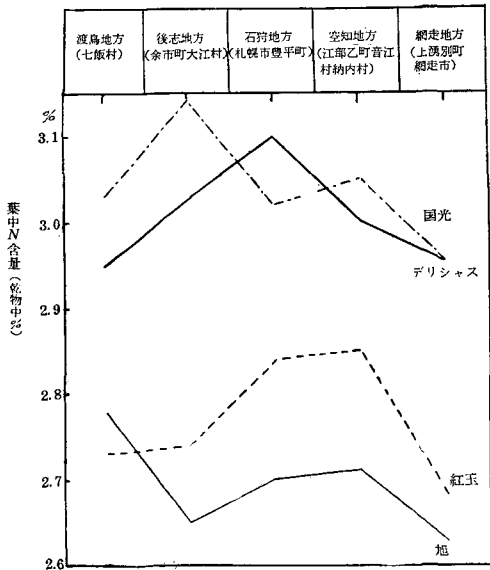
分析結果とよく合致している。（旭は青森県に於ける分析データが少く比較出来ない）

(2) 北海道に於ける地方別葉中成分含量

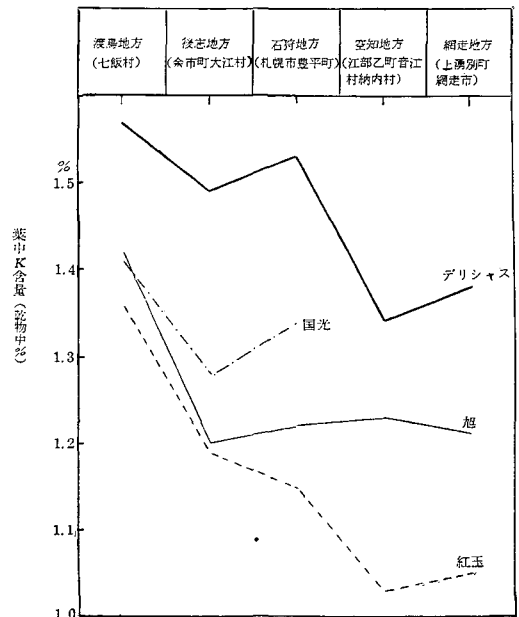
北海道のりんご栽培地帯は全道に跨つて非常に広範囲に亘るので道南と道北では気象の差が大きく、又土質の差等による立地的条件にもかなり差異があるので地方別に成分含量を比較して見たのが第4、5、6図である。



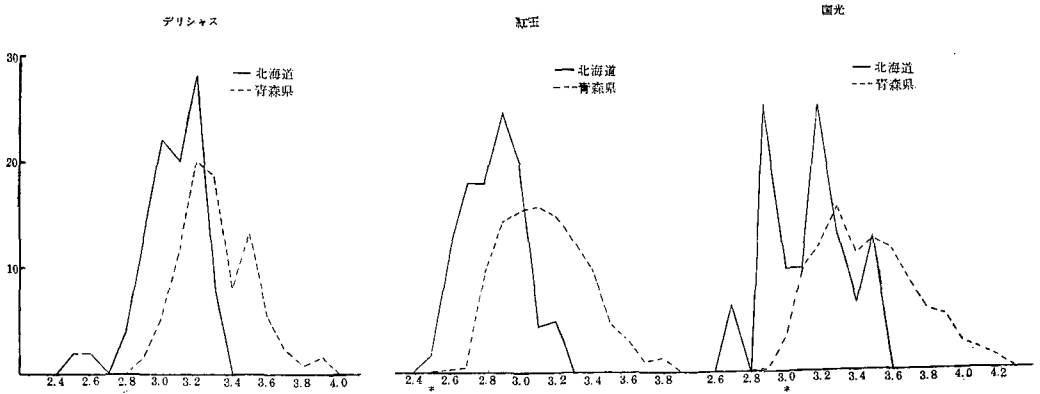
第5図 地方別葉中P含量



第4図 地方別葉中N含量

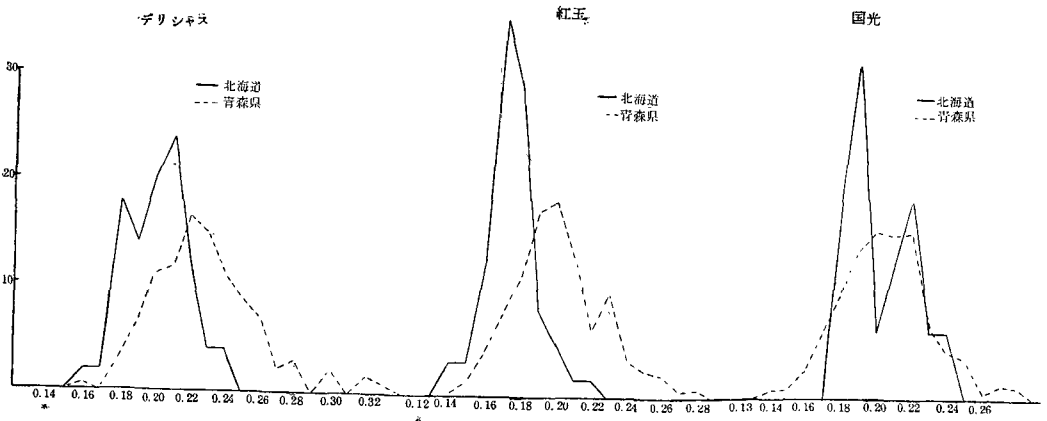


第6図 地方別葉中K含量



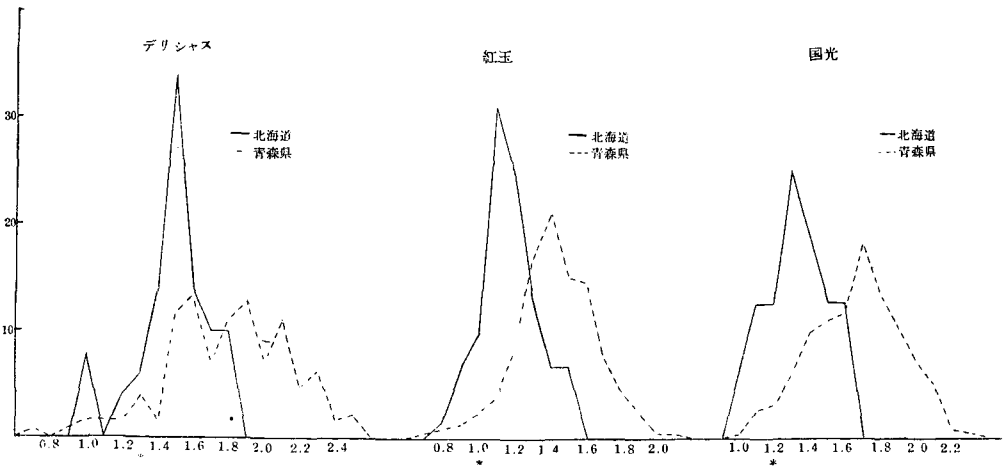
葉中 N 含量 (乾物中%) 註 * 青森県が示している葉中 N の欠乏限界値

第 7 図 青森県に於ける葉中 N 含量との比較



葉中 P 含量 (乾物中%) 註 * 青森県が示している葉中 P の欠乏限界値

第 8 図 青森県に於ける葉中 P 含量との比較



葉中 K 含量 (乾物中%) 註 * 青森県が示している葉中 K の欠乏限界値

第 9 図 青森県に於ける葉中 K 含量との比較

分析の初年度であり点数も少いので、分析を実施した園が一市町村4園以上のもののみを選び一応平均値を出して比較した。図に示されたところを見ると N, P に於ては品種によつて地方的な変異が相当大きく一定の傾向は見られない。Kは北部にいくにつれて含量が低下する傾向があり、渡島地方では欠乏限界値以下の園は見られないが、後志地方に至れば多少その例が見られ、更に石狩、空知と北上するにつれて欠乏例が漸増している。これ等は更に 1957 年に於て充分検討する予定である。

(3) 青森県に於ける葉分析結果との比較

吾国では青森県がりんごの葉分析に関しては歴史も古く従つて分析点数も極めて多い。その上海を隔てているとはいえ北海道とは極近距離にあるので、同県の 1954 年の分析結果中デリシャス、紅玉、国光、の3品種について比較対照して考察して見ることにした。第 7, 8, 9 図参照

N, N は同県に比し何れの品種もかなり含量が少く平均値で大凡デリシャスは 0.3%, 紅玉、国光は 0.4% 低下している。しかしこれは立地条件から見て本道は生育期間が短かく、且日照、気温共に青森県に比し劣る。従つて着色、熟期、耐寒性等の点から見て最適標準葉中 N 含量を同県と同一視することはむしろ危険性があるのであつて、或程度低いところにその標準を置く可きではないかと考えられる。

P, これも国光を除き青森県に比し平均含量は低いけれども 3 品種共分析を行つた果樹園で同県の示す欠乏限界値以下のものは 1 園もなかつた。従つて北海道に於ては今後欠乏限界値に近い極少数の園を除き P 肥料には余り意を用いる必要のないことがうかがわれる。

K, K の含量は N 同様何の品種も青森県に比し低下している。即ち平均値で 3 品種共約 0.3% 少く、欠乏限界値以下の園が非常に多く紅玉、国光では約その半数に達している。これは北海道のりんご栽培が従来加里肥料に余り重きを置かなかつた所作とも受け取れるのである。K は N と異り本道なればこそ一層肥料としての重要性を強調せねばならぬと思われるのであつて、青森県の示している最適標準値デリシャス 1.7%, 紅玉 1.4%, 国光 1.6% に近づける様に努力を払う必要がある。

以上 2~3 の点について分析結果を示し考察して見たのであるが、1 年間の結果だけでは何れも即断は下し得ないのであつて今後の研究に俟ちたい。

摘 要

1956 年 7 月下旬から 8 月上旬にかけて北海道の代表的りんご栽培地帯から蒐集した旭 54, 紅玉 56, デリシャス 44, 国光 14 計 168 点の試料について葉分析を行つた。分析は、N は Semi-micro KJELDAHL 法により、P は間間式光電比色計を用い、K は Dr. LANGE の Flam Photometer を用いて行つた。

その結果を要約すれば次の如くであるであつた。

1. 葉中成分含量の範囲と平均は乾物重 % で

旭は	N 2.40~3.04 (平均 2.71),
	P 0.14~0.21 (平均 0.17),
	K 0.97~1.66 (平均 1.24)
デリシャスは	N 2.50~3.28 (平均 3.01),
	P 0.17~0.25 (平均 0.21),
	K 0.97~1.78 (平均 1.44)
紅玉は	N 2.46~3.17 (平均 2.75),
	P 0.14~0.22 (平均 0.17),
	K 0.80~1.47 (平均 1.12)
国光は	N 2.65~3.49 (平均 3.09),
	P 0.16~0.22 (平均 0.19),
	K 0.96~1.57 (平均 1.27)

であつた。

2. 北海道の地方別葉中成分含量は N, P では差異が認められず。K は北部の地帯程その含量が減少する傾向を示した。

3. デリシャス、紅玉、国光について青森県の葉分析結果 (1954 年青森りんご試のデータ) と比較した結果 N, K は青森より平均値で 0.3~0.4% 低かつた。P は国光は青森と類似し、デリシャス、紅玉は青森より平均値では低下しているが 3 品種共青森の示す欠乏限界値以下の園はなかつた。

参考文献

- 1) Boynton, D., and J.C. Cain: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 40: 19-22, 1942.
- 2) Boynton, D., and O.C. Compton: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 45: 9-17, 1944.
- 3) Boynton, D., A.B. Burrel, R.M. Smock, O.C. Compton, J.C. Gain, and J.H. Beattie: Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Mem. 290, 1950.
- 4) Cain, J.C. and D. Boynton: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 51: 13-22, 1948.
- 5) 石橋雅義: 基礎容量分析法 (上) 1949.

- 6) 森 英男, 坂本一裕: 園芸学会雑誌 22: 129-137, 1953.
- 7) 奥田 東: 植物栄養生理実験書 1953.
- 8) 斎藤正行: 光電比色計による臨床化学検査 1954.
- 9) 佐藤公一: 農業技術研究所報告
- 10) 渋川潤一, 成田 浩, 相馬盛雄, 長井晃四郎, 他: 青森県りんご葉分析調査成績書 1954~1955.
- 11) Smock, R.M. and Boynton, D.: Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 45: 77-86, 1945.
- 12) 杉山直儀, 宮川健一, 八代仁夫, 大沢孝也: 園芸学会雑誌 20: 191~198, 1952.

Summary

In 1956, a leaf analysis survey was made as

the first attempt of its kind in Hokkaido by Horticultural Laboratory, Hokkaido University. During late July and early August in 1956, a total of 168 leaf samples of McIntosh, Delicious, Jonathan and Rolls Janet were collected from leading commercial apple orchards and their chemical composition (N, P, K) was determined. Total nitrogen was determined by the semi-micro method of KJELDAHL. The determination of phosphorus and potassium were made by a Molibdivanado-phosphoric Acid Method using Hirasmas Electro Photo Calorimeter, and by Lange Flame Photometer. The results of the survey are summarized as follows:

(1) The contents of nitrogen, phosphorus and potassium in the leaves of the four varieties are as follows (dry matter per cent).

(2) No consistent trend was noted in the

Variety Constituents	McIntosh (54 samples)		Delicious (44 samples)		Jonathan (56 samples)		Rolls Janet (14 samples)	
	Range	Average	Range	Average	Range	Average	Range	Average
N	2.40- 3.04	2.71	2.50- 3.28	3.01	2.46- 3.17	2.75	2.65- 3.49	3.09
P	0.14- 0.21	0.17	0.17- 0.25	0.21	0.14- 0.22	0.17	0.16- 0.22	0.19
K	0.97- 1.66	1.24	0.97- 1.78	1.44	0.80- 1.47	1.12	0.96- 1.57	1.27

nitrogen and phosphorus content of apple leaves in Northern regions as compared with Southern regions. Potassium content in the apple leaves grown in Northern regions were lower than that of the South.

(3) The authors compared the chemical composition of Delicious, Jonathan and Rolls Janet in Hokkaido against a survey made in the Aomori Prefecture (data of Aomori Apple

Experiment Station, in 1954). It was found that nitrogen and potassium content in the leaves of the three varieties were lower (average 0.3-0.4 per cent) than that in Aomori.

No consistent trend was noted in the phosphorus content of Rolls Janet. However, it was revealed that the phosphorus content in the leaves of the three varieties in Hokkaido were higher than the critical level in Aomori.