

食用植物の化學的研究（第三報）

教授 農學博士 吉 村 清 尚

農學得業士 福 谷 君 貞

[十] 慈姑 (*Sagittaria Sagittifolia, L.*)

研究に供したる慈姑は鹿兒島高等農林學校農場に於て生産せるものにして、其の乾燥粉碎せらるものゝ化學的成分を示せば次の如し。

風乾物百分中

水

乾燥物

分

一〇・五三

八九・四七

乾燥物百分中

粗蛋白質

粗脂肪

粗纖維

可溶無窒素物

一二六五六

一八六九

六・二〇三

七四・四八八

四・七八四

灰 分

蛋白質窒素
非蛋白質窒素

○八一九

實驗の部

乾燥粉碎せる供試品三酐を取り、其の約一酐宛を大形のフラスコ中に入れ、約七〇%の酒精を加へて湯煎上に熱すること約三時間の後吸引濾過し、濾液を真空蒸溜に附して酒精を蒸溜しがれ、残滓に再び七〇%の酒精を加へて前同様に處理し、斯く浸出すること兩三回の後全浸出液を集め、鹽基性醋酸鉛溶液を加へて不純物を去り、濾液に硫化水素を通じて過剰の鉛を除き、硫化水素を蒸發驅逐したる後硫酸を加へて其の約五%溶液となし、磷ウオルフラム酸を加へしに多量の沈澱を生成せり。該沈澱をば一晝夜間放置したる後吸引濾別し、五%の硫酸液にて洗滌し、粘土板に塗附して不純物を去り、常法に従ひ苛性バリタを以て分解し、炭酸瓦斯を通じて過剰のバリタを除きて得たる遊離鹽基溶液をば硝酸にて中和し、これに硝酸銀溶液を加へしに黃褐色の沈澱を得たり。

(一) 硝酸銀沈澱(プリン鹽基)

前項硝酸銀沈澱をばアムモニア水を以て處理してプリン鹽基の硝酸銀鹽を銀鹽に轉化せしめたる後濃鹽酸にて分解し、濾液を蒸發濃厚ならしめ、真空エキシカートル内に放置せしに無色針狀の結晶を析出せり。該結晶は精製後多量の溫湯に溶解し、ビクリン酸ナトリウムの濃厚液を加へしもピクラートを生成せざりしが故に、アデンの存在せざるを知る。

(二) 硝酸銀及びバリタ沈澱(ヘキソン鹽基)

前項プリン鹽基沈澱の濾液に更に硝酸銀を加へたる後濃厚なる苛性バリタ溶液を加へたるに、暗褐色の沈澱を生成せり。該沈澱を濾別し、少量のバリタ水にて洗滌したる後硫酸と鹽酸とを以て分解し、其の濾液につきヘキソン鹽基の分離を試みたるも積極的結果を得ざりき。

(三) 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液

前記硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液に鹽酸と硫酸とを加へて銀とバリウムとを除き、濾液に更に硫酸を加へて全溶液の5%に達せしめ、燐ウォルフラム酸を加へしに稍多量の白色沈澱を生成せり。該沈澱は一晝夜間放置後濾別洗滌分解等すべて常法に則り處理して遊離鹽基の濃厚液となし、鹽酸を加へて酸性となし、蒸發乾涸し、更にエキシカートル内にて全く水分を去りたる後九五%酒精にて處理せしに、少許の無機鹽を除く外は全部酒精に溶解したり。仍て酒精溶液に鹽化水銀の酒精溶液を加へたるに多量の白色沈澱を析出したり。

(A) 鹽化水銀沈澱

該鹽化水銀沈澱を母液と共に數日間冷所に放置したる後濾紙上に集め、硫化水素にて分解し、濾液を蒸發濃厚ならしめ、真空エキシカートル内に放置せしに無色の結晶を析出せり、本結晶はエキシカートル内にて全く乾涸せしめたる後無水酒精にて處理し、次の二部分に分別せり。

(イ) 冷無水酒精に不溶の部(ベタイン)

冷無水酒精に不溶解の鹽酸鹽は其の收量極めて少かりし爲め定量的鑑識を爲し能はざりしも、精製後ピクリン酸ナトリウムの濃厚液を加へしに黃色針狀の結晶を析出せり。該ピクリ

ン酸鹽は水に溶け易きも、酒精には溶け難く、毛細管内に熱すれば一八一度(訂正せず)に於て溶解する等何れもベタイン・ピクレートの夫れと一致す。

(口) 冷無水酒精に可溶の部(コリン)

冷無水酒精に可溶解の鹽酸鹽は精製後真空エキシカートル内に永く放置せしに、吸湿性強き無色針状の結晶を析出し、其の量一・一瓦に達したり。

●●●●●
塩化金複鹽 前記鹽酸鹽の一部を探り、常法に則りて塩化金複鹽に轉化せしめたるに、美麗なる黃色葉片状の結晶を得たり。これを毛細管内に熱すれば二六七度(訂正せず)に於て熔解す。本品の一定量を探り、真空中に於て一〇〇度に乾燥し、金を定量せし結果は次の如し。

○・三一〇八瓦供試品 ○・一三八三瓦金=四四・五〇%金

計算數(Cholinechlorarat: $C_5H_{14}NOCl \cdot AuCl_3$) 四四・四九%金

●●●●●
ピクリン酸鹽 前記鹽酸鹽の一部を探り、常法に則りてピクリン酸鹽に轉化せしめたり。本品は淡白色柱状の結晶より成り、水に溶解し易く、之を毛細管内に熱すれば二三五度(訂正せず)に於て熔解す。

(B) 鹽化水銀沈澱の濾液(ベタイン)

前項鹽化水銀複鹽の濾液を蒸發して酒精を去り、硫化水素を通じて水銀を除き、濾液を蒸發濃厚ならしめ、真空エキシカートル内に放置せしに無色柱状の結晶を析出したり。仍て精製の後鹽化金複鹽及びピクリン酸鹽を造り、左記の如く此等鹽類の性状を研究したる結果ベタインの鹽酸鹽なることを確め得たり。蓋しベタインは鹽化水銀の酒精溶液によりて沈澱せら

るゝこと難きを以て、往々濾液中に逸出することあればなり。

●●●●●
鹽化金複鹽 黃色柱狀若くは板狀の結晶より成り、毛細管内に之を熱すれば二二八度(訂正せず)内外に於て熔解す。本品の一定量を探り、真空中一〇〇度に乾燥し、金を定量せし結果は次の如し。

○・一一四四瓦供試品 ○・〇四九四瓦金 || 四三・一八%金

計算數(Betainchloraurat : $C_5H_{11}NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$) 四三・一四%金

●●●●●
ビクリン酸鹽 美麗なる黃色針狀の結晶にして、毛細管内にて一八一度(訂正せず)に於て熔解す。

●●●●●
成績摘要 今三町の供試品より實際分離し得たる有機鹽基の量を擧ぐれば次の如し。

ア デ ニ ン

ベ タ イ シ ン(金鹽)

コ リ ン(鹽酸鹽)

○・二瓦
一・一瓦

(十一) 小麥麩

本研究に供したる小麥麩は、鹿兒島市附近の製粉業者の生産に係り、鹿兒島市高等農林學校農場に於て家畜の飼料に供しつゝあるものなり。其の化學的成分を示せば左の如し。

原料百分中

水 分

乾燥物

九〇・一五

乾燥物百分中

粗蛋白質

一七・九五六

粗脂肪

五・二一二

粗纖維

九・二二九

粗灰分

六・九五二

可溶無窒素物

六〇・六五一

澱粉

三九・二六五

糊精

三・〇五九

葡萄糖

三・五一三

其他の可溶無窒素物

一四・八一四

全窒素

二八・七三

蛋白質窒素

二・四四八

非蛋白質窒素

〇・四二五

實驗の部

風乾態の供試品三斤を探り、温湯を以て浸出すること兩三回にして全浸出液を集め、鹽基性醋酸鉛溶液を加へて不純物を沈澱せしめ、濾液に硫化水素を通じて過剰の鉛を除き、最初は湯煎

上に於て最後に低壓の下に蒸發濃厚ならしめたる後、硫酸を加へて全溶液の約5%に達せしめ、燐ウォルフラム酸を加へしに多量の沈澱を生じたり。該沈澱をば一晝夜間放置の後常法に則り濾別洗滌分解して遊離鹽基の濃厚液となし、硝酸を加へて微酸性となし、一〇%の硝酸銀液を加へしに暗褐色の沈澱を多量に生じたり。

(二) 硝酸銀沈澱(アデニン)

前記硝酸銀沈澱を吸引濾別し、稀薄の硝酸銀液にて洗滌したる後粘土板上に塗附して不純物を除き、アムモニア液を以て濕ほしたるまゝ二晝夜間放置してプリン鹽基の硝酸銀鹽を銀鹽に變ぜしめ、最後に鹽酸にて分解し、濃液を蒸發濃厚ならしめ、析出せる鹽酸鹽を多量の水に溶解し、これにピクリン酸ナトリウムの濃厚液を加へしに美麗なる絹絲状の結晶を生じたり。仍てこれを再結精製したるに其の收量〇・五瓦に達したり。

アデニンピクライト 該結晶は水に溶解し難きも、酒精及び燐酸ナトリウム液に輒く溶解し、これを鏡検するに絹絲様の光澤ある長針狀結晶よりなり、毛細管内に熱すれば二八二度(訂正せず)に於て熔解す。

アデニンのピクリン酸鹽を鹽酸にて分解し、エーテルと共に再三振盪し、溶解せるピクリン酸を除去し、鹽酸溶液を蒸發濃厚ならしめたるに無色の鹽酸鹽の結晶を析出せり。本品はこれを毛細管に於て熱するときは二五六度(訂正せず)に於て熔解す。尙本品の一部を採り、三〇%の鹽化金複鹽を加へて鹽化金複鹽に轉化せしめたり。

鹽化金複鹽 本品は光輝ある橙黃色板狀の結晶より成り、毛細管内に熱するときは二一八度

(訂正せざ)に於て熔解す。尙本品の一部を探り、金を定量せし結果は次の如し。

○・一三七五瓦供試品 ○・〇五四八瓦金 二三九・八五% 金

計算數 (Adeninchloraurat : $C_5H_5N_5 \cdot HCl \cdot AuCl_3 + H_2O$) 三一九・九八% 金

(二) 硝酸銀及びバリタ沈澱(ヒスチヂン)

前項硝酸銀沈澱を濾別せし濾液に更に過剰の硝酸銀及びバリタ水を加へ、析出せる暗褐色の沈澱を吸引濾別し、稀薄のバリタ水にて能く洗滌し鹽酸と硫酸とを加へて分解し、濾液に燐ウォルフラム酸を加へしに白色絮状の沈澱を析出したり。仍てこれを一晝夜放置の後法の如く濾別洗滌分解して遊離鹽基の濃厚液となし、硝酸を加へて中和し、蒸發濃厚ならしめ、真空エキシカートル内に永く放置せしも何物をも析出せず。又該溶液の一部分を取り水に溶解して水酸化銅を加へたれどもアルギニンに對する固有の反應を呈せざりき。茲に於てヒスチヂンの有無を檢せんが爲に該溶液の一部分を取り、水に溶解してデアブベンゼンスルファン酸を加へしに、顯著なるバウリ氏反應を呈したり。故に本品は恐くヒスチヂンなるべし。

(三) 硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液(コリン・ベタイン)

前項硝酸銀及びバリタ沈澱の濾液には鹽酸及び硫酸を加へて銀とバリウムとを除き、其の濾液に燐ウォルフラム酸を加へ多量に析出せる沈澱を一晝夜放置後吸引濾別し、5%の硫酸液を以て能く洗滌したる後常法の如くバリタを以て分解し、遊離鹽基溶液となし、低壓に於て蒸發濃厚ならしめ、其の反應を檢せしに弱鹽基性なりき。仍て鹽酸を加へて稍強き酸性となし、湯煎上にて蒸發濃厚ならしめ、眞空エキシカートル内に放置せしに漸次無色の結晶を多量に析

出せり、該結晶塊の全く乾涸するを俟ちて冷九五%酒精にて處理し、次の二部分に分別せり。

(A) 冷九五%酒精に可溶解の部

冷九五%酒精に可溶の鹽酸鹽には鹽化水銀の酒精溶液を加へしに白色の沈澱を多量に析出したり。該鹽化水銀複鹽は母液と共に數日間冷所に放置後濾別したり。

●●●●●●
鹽化水銀沈澱　鹽化水銀複鹽は硫化水素を以て分解し、其の濾液を低溫にて徐々に蒸發濃厚ならしめ、真空エキシカートル内に永く放置せしに無色針狀の結晶を析出せり。本品は一兩日間エキシカートル内に放置し、全く水分を除きたる後無水酒精にて處理し、次の二部分に分別せり。

(イ) 冷無水酒精に不溶解の部(ベタイン)

冷無水酒精に不溶解の鹽酸鹽は精製後其の一部をピクリン酸鹽に、他の一部を鹽化金複鹽に轉化せしめたり。

●●●●●●●●
ベタイン・ピクリート　本品は黃色柱狀の結晶より成り、酒精には稍溶け難きも、水には輒く溶解し、毛細管内に之を熱するときは一八一度(訂正せず)に於て熔解し、其の性状すべてベタインのピクリートに全く一致するを認めたり。

●●●●●●
鹽化金複鹽　黃色板狀若くは葉片狀結晶より成り、冷水には稍溶解し難く、毛細管内に之を熱するときは二三五度(訂正せず)に於て熔解す。本品の一部を探り、真空内一〇〇度に乾燥して金を定量せし結果は次の如し。

○・一三〇八瓦供試品 ○・〇五六三瓦金 II 四三・〇四%金

(ロ) 冷無水酒精可溶解の部(コリン)

冷無水酒精に溶解せし鹽酸鹽は尙ほ多少のベタインを夾雜せるを以て酒精溶液を蒸發し、眞空エキシカートル内にて全く水分を去りたる後再び冷無水酒精に溶解し、手早く粘土板上に塗附してエキシカートル中に入れ、一晝夜間放置の後粘土板上に殘れる不純物(ベタインの鹽酸鹽)を除き、粘土板を粉碎して熱湯を以て數回浸出し、全浸出液を集めて蒸發乾涸し、再び冷無水酒精に溶解して不溶解物(無機物)を除去し、酒精溶液を蒸發して酒精を去り、眞空エキシカートル内に永く放置せしに、吸濕性強き無色大針狀の結晶を析出した。本品は眞空エキシカートル内にて全く乾涸せしめたる後無水酒精にて處理せしに殆ど不溶解の殘物を止めず。仍て酒精溶液を蒸發して酒精を去り、其の殘留物を少量の水にて取り、血炭にて脱色したる後其の一部にビクリン酸ナトリウムの濃厚液を加へ、ビクリン酸鹽に轉化せしめたり。

コリンピクラート 淡黃色針狀又は柱狀の結晶にして、水に溶解し易く、之れを毛細管内に於て熱するときは二三七度(訂正せず)に於て盛に泡沫を發して熔解す。

• • • • 鹽化金複鹽 前記鹽酸鹽の一部を探り、鹽化金液を加へて鹽化金複鹽に轉化せしめ、水溶液より再結せしめたるに黃色葉片狀の結晶を得たり。本品は毛細管内に之を熱すれば二七六度(訂正せず)に於て熔解す。尙ほ本品の一部を探り、眞空内一〇〇度に乾燥して金を定量せし結果は次の如し。

○・一〇八五瓦供試品 ○・〇四七八瓦金 = 四四・〇五 % 金

計算數 (Cholinchloraurat : $C_5H_{14}NOCl \cdot AuCl_3$) 四四・四九% 金

●●●●●●●●●●
鹽化水銀沈澱の濾液 鹽化水銀複鹽の濾液は蒸發して酒精を去り、殘留物を水に溶解して、硫化水素を通じて硫化水銀の沈澱を除去し、低溫にて徐々に蒸發濃厚ならしめ、真空エキシカートル内に永く放置せしに漸次無色の結晶を析出したり。之を粘土板上に塗附して不純物を去り、水に溶解して精製し、ビクリン酸ナトリウムの濃厚液を加へビクリン酸鹽に轉化せしめたり。本品は毛細管内に熱すれば一八一度(訂正せず)に於て熔解し、其の性状ベタインのビクリン酸鹽の夫れに全く一致するを確めたり。

(B) 冷九% 酒精に不溶解の部

冷九五% 酒精に溶解せざりし鹽酸鹽は之を温めメチルアルコールを以て處理せしに、少量の無機鹽を除くの外は全部溶解したり。該メチルアルコール溶液を蒸發してメチルアルコールを去り、水に溶解し、血炭を以て脱色し、低温に於て蒸發濃厚ならしめ、真空エキシカートル内に放置せしに無色針狀の結晶を多量に析出し、其の量六瓦に達したり。本品は無水酒精にて處理し精製することを得るなり。本品の一小部分を探り、硝子管内に熱して分解せしめ其の蒸氣を濃鹽酸にて濕したる松樹の小片若くはチメチルアミドベンズアルデヒドの鹽酸溶液を以て濕潤せる紙片に觸れしめたれど、何れもビロル反應を呈せず。本品の一部を探り、鹽化金複鹽及びビクリン酸鹽に轉化せしめたり。

●●●●●●●●●●
鹽化金複鹽 黃色柱狀若くは板狀の結晶にして、毛細管内に熱すれば二四五(訂正せず)内外に於て熔解す、本品の一部を探り、真室内一〇〇度に乾燥し、金を定量せし結果は次の如し。

○・一・六〇六瓦供試品 ○・一・一一一瓦金＝四三・〇九%金

計算數 (Betainchloraurat : $C_8H_{11}NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$)

四三・一四%金

ビクリン酸鹽 葉色斜方柱狀の結晶にして、毛細管内に之を熱するときは一八二度(訂正せず)に於て熔解し、其の他の性状全くベタインピクリン酸鹽の夫れに一致することを認め得たり。

前記鹽酸鹽の大部分を探り、水に溶解して水酸化銀を加へ、生成せる鹽化銀沈澱を濾別し、濾液に硫化水素を通じて殘餘の銀を除去し、湯煎上にて硫化水素を驅逐したる後蒸發濃厚ならしめ、真空エキシカートル内に放置せしに漸次無色の遊離ベタインを多量に析出せり。本品は中性反應を呈し、ベタイン固有の甘味を有し毛細管内に之を熱すれば二三五度(訂正せず)に於て熔解す。

成績摘要 今三肝の歎より實際分離し得たる有機鹽基の量を擧ぐれば次の如し。

アデニン(ビクリン酸鹽)

アルギニン

ヒスチジン

ベタイン(鹽酸鹽)

コリノ(鹽酸鹽)

○・六瓦

存在せず

存在せず

八・〇瓦

一・〇瓦

(大正五年七月記)