

一九一〇年に於ける農藝化學の進歩

A. D. Hall: Chem. Soc. Ann. Rep., 7, 208 - 224.

本年間に於ける論文には前年に於ける土壤細菌に關するラッセル等 (Russel & Hutchinson: J. Agr. Sci., 3, 111 本會誌第三一帙一〇〇九頁) の論文と比すべきほど著しきものなことを雖も諸般の問題に關する研究少からずして特に植物生理に關するものに重要なものあり土壤中のプロトゾアの作用に就てはラッセル等の説を肯定せるもの少からず大英理學獎勵會のシェフィールド會に於ては温室中の土壤の肥料に富むも栽培に適せざるものを處理する法並に下水を處理する土壤が屢プロトゾアの發育の爲に其作用を失ふに至り斯かる土壤は之を一部殺菌して其効果を復せしめ得べきこと等討議せられ其他ストックホルムに於ける萬國地質學會議と伴に農地地質學に關する萬國會議開かれ(地質調査所報告第二六號) 土壤の分類並に土壤分析に於ける土壤各部の大きさ等は討議の題目となれり

土 壤

土壤の肥瘠と肥料の作用とに關する北米合衆國農務省土壤局のキットニー及其一門 (Whimney: Chem.

Soc. Ann. Rep., 4, 265; 5, 245; 6, 191 本會誌第二九帙一一二頁、第三〇帙一一四〇頁、第三一帙

一〇一二頁)の研究は從來其報告が概括的ならざりしと半ば通俗的なりしと等より深く歐洲學者の注意を惹くに至らざりしが同局のカメロン (F. K. Cameron: J. Physical Ch., 14, 320, 393) は之に關する理論を記述し即ち土壤は植物に養分を供給し肥料は土壤中に缺乏する養分を補足するものなりとする普通の説を排し土壤中に於ける水分と固形分との關係を論じ其物理的作用を吟味して植物は土壤水分が土壤粒子に作用して作る溶液より其養成を得とし且つ此溶液は土壤若くは肥料の種類に關せず殆ど同一なりとし數听の燐酸を既に其幾千倍の燐酸を含む幾千萬倍の土壤の燐酸吸收力甚大なるものに加ふるも土壤水分中の燐酸濃度に影響するとなかるべく加里並に其他の無機物に就ても同一なりとし(窒素分に就ては他に之に影響するものあり)土壤水分と等じき試料を得るは容易ならざるが孰れの土壤も其浸出液は殆ど同一の成分を有し且つ植物は土壤水よりも遙に稀薄なる濃度の溶液中に之を水耕するも良く生育し其の濃さを増すも其發育催進せらるゝことなしとされど凡ての土壤は植物に無機成分を與ふるに同一の官能を有し無機肥料は植物に養分を與ふるに直接の關係なしとは普通吾人の見る所に反するより別に其説明を求め即ち各種土壤の浸出液に就て水耕試験を行ひ其結果が圃場試験又は植木鉢試験に於けると同一にして肥沃なる土壤の浸出液中には植物良く發育し瘠せたる土壤の浸出液中に於ては其發育惡しきも此等の浸出液中に存する植物の養分たるが如き無機物の量は斯かる發育の良否の差異を説明するに足らず瘠土の浸出液中には之を稀釋するとき却て水耕植物の發育の良好となるものさへあるを見て斯かる浸出液従つて斯かる土壤は何等か植物の發育を害するが如き毒分

を含むなりとの結論に達し斯かる浸出液を獸炭、沈澱性アルミナ、酸化第二鐵の如き吸收劑と振盪するときには其中に於ける水耕植物の發育良好となることあるを見て上の結論を肯定すべしとシ（斯るものも同様の作用あること等よりして斯かる毒物を複雑なる有機物なるべしとシ之を求めて水耕試験にも同様の作用あること等よりして斯かる毒物を複雑なる有機物なるべしとシ之を求めて水耕試験に毒性を示すものをも得て此等により一の土地に同一の作物を續けて耕作するときには其植物に有毒なるもの集積するより其發育漸々不良となるなりとし作物を遞番變交し又は休耕し又は綠肥を鋤込む等は斯かる毒物を酸化又は沈澱せしむるものなりとし普通の肥料は直接に養分を給するよりも寧ろ土壤を作物の發育に適するものとなす間接の作用あるものなりとせり

キットニー及びカメロンの上記の説は其議論の毎段に事實上並に解説上誹議すべき點あり其結論に至りては殆ど冠履顛倒の感ありて土壤には作物が吸収する物質を加へざるべからずとするリービッヒの無機肥料説を打破せんとするものなるが土壤中には行はるゝ變化が複雑なるものなるを示すの點等に於ては亦注意の價なしとせす土壤中に存する植物養物の全量と有効量とを區別し得との説の是認すべからざるも亦之によりて明かなりとす

土壤中の植物養物の全量と有効量とは斯く區別し能はざるものなりと雖も一の土壤に必要な肥料の如何なるものなるかは炭酸の水溶液に溶解する其土壤中の磷酸並に加里の量を定めて之を知るを得べく炭酸水は土壤内に於て作用する諸溶劑中最も有力なりとの説は尙行はれミッチェルリッヒ (E. A.

Mitscherlich : Landw. Jahrb., 39, 299 & 157) は肥料並に土壤中の諸物質が炭酸水に溶解する割合を定め時間、温度、炭酸の濃さ及び其分量等の影響を吟味し又一の土壤と一の肥料とを用ゐる普通の水と種々の分量の炭酸を含む水とを施して作物の發育の良否を比較せるに明かなる差異を示さずと普通根より出で又有機分の酸化によりて生ずる炭酸は其量少きも作物に必要な無機物を溶出するには充分にして特に炭酸を増すも其効果なきものなりとしビローシャテラン (Bieler : Chatelam : Compt. rend., 150, 716) も土壤分析に溶劑として炭酸水を用うべきを説けり

ラッセル (E. J. Russell : J. Agr. Sci., 3, 233 & 246) は土壤中に存するアムモニウム鹽類の量に就き吟味するところあり即ち普通の法にては所用のアルカリが土壤中の有機窒素化合物を犯すより蒸溜を續くる間は引續きてアムモニアの生ずるを見るも〇・五乃至一〇%の酒精加里を用ゐて三二―三五粒の壓に於て蒸溜すればアムモニアの發生の鋭く止む點ありマグネシアと水とを加へて低壓低溫に於て蒸溜する場合にも特に有機物に富む土壤ならずば同一の點に於てアムモニアの發生の止むを見るべくして是れ土壤中のアムモニウム鹽類より來るものと終る點なるべく之に依れば普通の土壤中のアムモニアは百萬分中の一乃至二に止まり殊にアムモニアに富む庭園土壤等に於て百萬分中五乃至六に至ることあるのみなりとし斯くアムモニアの少量なるは硝化微生物の作用によりて硝化せらるゝ爲にして普通の場合に硝化作用を限るものは其豫備たるアムモニア化作用にして作物に有効なる窒素量を限るものは硝化作用にあらずアムモニア化作用なりとし又蚯蚓等の作用に就き從來之を有機物を分解し微

生物の作用を受くるに適せしむるものなりとするものあるに對し其が其體中に取る窒素量を參せば硝酸鹽の生成に便するものにあらざるも土壤を緩解して究極肥力を増すの作用は之を有すものなるべしとせり

ピクティング (S. U. Pickering: J. Agr. Sci., 5, 258) は土壤を暫時熱するとき起る化學變化に關する研究を續けて一〇〇度又は其以上に熱するとき植物に吸収せられて之に有害なる有機物を生ずること並に其が徐々に酸化分解すべきこと等を記しミート (H. Mith: Lanw. Vers. Stat., 74, 81) は植物が珪酸カルシウムよりカルシウムを吸収し其が石灰源として炭酸カルシウムに代り得ることを記し炭酸カルシウムに乏じきも中性を失はざる土壤あるを之に關すことアンネット (H. E. Annett: Mem. Dep. Agr. Ind., 1, 185) は印度に二十萬平方哩に涉りて綿の耕地に黑色なるも有機物に富まざる土地ありて其黑色は硫酸にて酸化するも脱色せず主として酸化第二鐵七三二%と二酸化チタン一八〇%とマグネシア三三%とを含む黒き磁性ある化合物より其色を得るものなるを記せり

土壤細菌學

フホホ (A. Koch: J. Landw., 57, 269) はアプトバクターの窒素着定力は土壤に糖類並に其他の炭水化物を加ふるとき増加するものゝ如く常年に於ける收穫の増加は僅小なるも翌年並に翌々年に於て收穫を増さしむるを檢しアプトバクターの作用に温度の影響の大なるは既知の事實なるが温度過低なるときは炭水化物給與の結果としてアプトバクター以外の微生物の發育盛となり又アプトバクターを含ま

ざる土壤に糖類を加ふるも窒素量の増加を來さざることを記せり

土壤中に於ける脱硝作用に就てもコホホ (A. Koch & H. Pettit: Centr. Bakt. Par., II, 26, 335) は土壤中の水分少くば硝酸鹽と葡萄糖とを併せ加ふるも脱硝作用は著しからず其一例として水量一八%以下なるときには殆ど脱硝作用なきも其が二五—三〇%となるときは著しく脱硝作用あるものあるを見て空氣を避けしむるにあらでは還元菌の作用は著れずとせり

生長する植物の化學

アームストロング (H. E. Armstrong & E. F. Armstrong: Proc. Roy. S., 82, B, 588 本會誌第三二一
帙一〇四三頁) は生活する組織中の酵素の作用を促すクロ・フォルム等の作用を検じグイグナード等
(L. Guignard: Compt. rend., 149, 91, M. Mirande: ibid., 149, 140) がクロ・フォルム等の如き麻酔
薬に植物葉中の含シアン糖原質を分解しシアン化水素を放たしむる作用あるを見たるより進みて同様
の作用を吟味しピクリン酸ナトリウムの溶液にて柑黄色に染めたる試験紙はシアン化水素の爲め順次
柑、薔薇、煉瓦様赤等に變色するによりて之を検じ Cherry-laurel (Prunus laurocerasus) の葉の如
く Prularasin (Caldwell & Courtauld: J. C. S., 91, 271) を含み之を上記の試験紙と管中に放置する
もシアン化水素を放つことなきも其中にクロ・フォルムの一滴を加ふれば數分間に上記の如く變色す
るを認めクロ・フォルム以外の種々の物質の蒸氣並に溶液に同様の作用を有するものあるを記し其結
果はブラウン (A. J. Brown: Proc. Roy. S., 81, B, 82) が大麥の穀粒の膜に半透性ありとせること

致し葉中に入るものゝみ刺撃作用を有するにして兩アームストロングは斯かる刺撃劑をもスターリングに倣ひてホルモンと名づくべしと其が水と作用すること少きものにして水との作用強きものは葉中に入らずとせり抑々葉中の酵素と糖原質とは異なる細胞に存するか同一の細胞中にも異なる部分に存すとするを今日の定説としグイグナードは *Cherry Laurel* の酵素を *endodermis* に存し糖原質を *parenchyma* に存し酵素は彌散すること能はざるものなれば糖原質動きて酵素に達するなりとし本記の如き作用が葉中の汁液の濃度の變化と伴ふは明晰にしてグイグナードは麻酔藥の作用を霜結の作用と比し細胞汁の濃度を増して變化を促すとし麻酔藥は表面に近く存する酵素の近くに入り糖原質は水と與に之に引かるとしクロ、フォルム水に葉を浸し置けば水を引く爲め一八時間中に重量の増加二〇%に至れども水中よりは二四時間に五%、食鹽の二%液よりは四五時間内に二%の水を引くのみなるを記し又之を老アームストロングの水の構造に關する説と比し且つ動植物の生活諸現象の解説に適用し植物生活に於ては炭酸ガスも上記の如きホルモン作用を有し其濃度の大小によりて或は加水分解を來し或は脱水縮合を來し以て代謝を行はれしめ且つ初め刺撃作用に依りて小なる變化を起せば其生成物は更に他の變化を促し例へばシアン化水素若くはベンズアルデヒドの如き何れもホルモンとして次の變化を促すものにしてワッラー (*A. D. Waller: Proc. Roy. Soc., 82, B, 574*) は葉がクロ、フォルムの爲に一分間に殺され其の電氣作用を失ふを記し精油、タルペン、香料等も斯かる生理作用を有するものならずとせず又連翹等をエーテル蒸氣に二四時間曝すときは其開花は一週乃至一旬も促され其前に一

且冷蔵するときは其開花は尙促進せらるるがウインソン (A. E. Vinson : J. Am. Ch. S., 32, 208) は原形質を刺撃し細胞内の酵素を出さしむるものに果實の早熟を促すものあるを記し兩アームストロングの説は理論上にも應用上にも貢獻するところ少からず

同化に關する研究も少からずしてシュライヴァー (S. B. Schryver : Proc. Roy. Soc., 82, B, 226 本會誌第三一巻三八八頁) は葉緑の光化學的作用によりてフォルムアルデヒドの生成することに關するブリーストレー及アッシュヤーの研究を再檢し草を温湯を以て洗ふも直にフォルムアルデヒドを放つとなきも先づ之をアルコールにて浸出し其浸出物を更にエーテルと熱すればフォルムアルデヒドを檢出し得べきに至り生活植物中には葉緑と結合し居るフォルムアルデヒドありとし葉緑のエーテルに於ける一%溶液を硝子に塗り平温に於て蒸發せしめて葉緑の膜を得て之を濕りたる炭酸を含む空氣と曹達石灰にて炭酸を去りたる空氣とに日光の下と暗處とに於て曝したるに暗處に置けるものよりはフォルムアルデヒドを檢出するを得ず曹達石灰上のものも非常に少しく之を示すのみなるも日光の下に炭酸ある空氣と放置せるものは明かに其存在を示すを見て葉緑は直接にフォルムアルデヒドを生せしむるものなりとの結論に達し通常之を見ると稀なるは其が集積せずして生成するや直に糖となる爲なりとしフォルムアルデヒトの檢出にはリミニの法を改良せるものを用ひ即ち鹽酸フェニルヒドラジンに赤血鹽と鹽酸とを加へたるものがフォルムアルデヒドの爲めマゼンタ色を呈し百萬分中一分のフォルムアルデヒドをも檢出し且つ之を定量し得べきに依れり

ンヂイ (D. Thofay: Proc. Roy. S. 82, B, 421) は葉の兩半の同面積の乾物量を日光に曝す前後に於て比して其差より同化を測らんとするサックスの法を改良し一〇〇平方厘米に一時間に付き一七粒なるサックス(一六五粒)並にブラウン及エスコム(五・五粒)等よりも高き同化量を得てブラウン等の實驗に於ては葉を入れたる硝子箱の温度昇り萎縮を來し stomata 充分開かざりしならんかとせり

ウィルステッター等 (R. Willstätter, H. Hocheder & E. Hug: Ann., 371, 1) は葉緑の構造に關する研究を繼續しクロ、フィルにはマグネシウム一原子に對しフィトル殘基一とメトキシル基一を含む非結晶性のもとニメチルエステルなるフェロフォルピンを加水の爲に生ずる結晶性のもとニ種あるは既に先に證明せしことなるが更に各種の植物に於ける此等兩種のクロ、フィルの分布を吟味し土壤若くは期節の爲には大なる影響を受けず非結晶性のもと方廣く存し結晶性のもとを缺くものあり又葉の乾物は一乃至〇・五%の葉綠を含むを見たり

少量の金屬鹽類等が植物の生長を促すことも討查の題目となりブレンチレイ (W. E. Brenchley: Ann. Bot., 24, 571) は大麥を以てする水耕試驗に於て硫酸銅並に硫酸マンガンの作用を検し植物に有害なるものは凡て之を稀釋すれば刺撃劑となるも硫酸銅は千萬分一に稀釋するも刺撃作用なく常に有害にして(他の有効鹽類ある場合には水のみの場合ほど其害著しからざるも)銅器より蒸溜せる水も植物の生育を止むるに足り従來銅に刺撃作用ありとせるものあるは寧ろ其植物の個性に依るものにして多數に就き實驗せば上の如き結果に達すとし硫酸マンガンは一萬分一にても大麥の發育を害するも十萬分

の一に於ては刺撃作用あり又一萬分一液より吸收せらるゝマンガンは二酸化物として其葉に現はるとしマンガンは常に灰中にありてペルトラン等は之を葉の酸化酵素の作用を助くるものなりとせるものなれば之を銅の如き正則の生理作用なき毒物と直に比較すべきものにあらざるなるべし

エーレンベルグ (P. Ehrenberg: Landw. Vers. Stat., 73, 15) は亞鉛鹽類の作用を検じ亞鉛は植物に對しては有害なるも土壤試験にありては間接の化學的若くは生物學的的作用ありて其發育を促すことありとし植物試験に亞鉛器を用うべからざるを論じコニャロ (P. König: Landw. Jahrb., 39, 775) はクロム化合物に就きクロム鹽類もクロム酸鹽類も正則には有毒なるも稀薄なるものは刺撃作用ありとせるが其刺撃作用は土壤試験より結論せられたるものにして種々の間接作用の總結果に外ならざれば直に之を是認し難きものなりとす

オッター等 (R. Otto & W. D.Kooper: Z. Nahr. Genussm., 19, 10) は果實の蒐集後に熟成する際の成分の變化を吟味し烏荊子に就き果糖は増し葡萄糖は減じ酸並にタンニンも減じ其全減量は糖の全増量よりも大にして其差は成熟中の呼吸作用によると等を記しウエルデール (M. Wheldale: Roy. S. Rep. Evolution Committee, 5, 26) は豌豆等の花の色はアントシアニンに由來し其クロモゲン¹は凡ての花に存するも其酸化を促すペルオキシダーゼ並に過酸化水素は其の孰れかを缺くものありて爲に其色を呈せざるも之を加ふれば其色を呈し此等のペルオキシダーゼ並に過酸化物はメンデルの法則に従ひて遺傳せらるゝものなることを説けり

肥料並に施肥

肥料並に施肥に關する實驗少からざるも殊に新肥料として擧ぐべきものなくシアナミドの土壤中に於ける變化は依然討査の題目となりウルビアニ (C. Ulpiani: *Gazzetta*, 40, i, 613) はシアナミドよりアムモニアに達するに細菌の作用著しとするロエーニスの説を排し此變化を主として土壤粒子の膠性表面の接觸作用によりて起るとし土壤を熱するか又は酸若くはアルカリと處理せば此作用を失ふも沈澱せる珪土を加ふれば之を復すとしシアナミドは先づ尿素となり次で炭酸アムモニウムとなるも尿素となる前にシアン酸アムモニウムとなるとするロエーニスの説を肯定し難し又此變化は殺菌劑の存在に於て起り滅菌せる土壤に於て起り一〇〇度に於て越り初め速にして後遲緩となり溶液の濃きは急速に起り此等は凡て其變化を細菌の營むものと見るに適はずとす土壤は生成せるアムモニアを呼吸するを以て此變化は妨げられず且つ二シアノニアミドの生成も妨げらるゝなりとすブリオー (C. Brioux: *Ann. Chim. Anal.*, 15, 341 本會誌第三二帙二七八頁) はシアナミド銀はアムモニアに溶解するに二シアノニアミドの銀鹽は之に溶解せざるによりて濕りたる空氣中等に於て一部分解したるシアナミドを試験すべしとせり

硝酸鹽の分析法は種々吟味せられ之を窒素若くは酸化窒素となすよりもアムモニアとなすの便なるよりポッチエヌコッパ (M. E. Pozzi-Escott: *Bull. Ass. Chim. Sucri. Dist.*, 27, 457) はアルミニウムに少量の昇汞を加へたるものを用うるときは數分間に此還元をなさしむべしとせしがカーヘン (E. Cahen:

Analyst, 35, 307) は之を信頼すべからずとしてデヴァーダの法に依りアルミニウム四五%、亜鉛五%、銅五〇%よりなる所謂のデヴァーダ氏合金を用ひ試品と濃苛性曹達に半時間浸漬して後蒸溜しアムモニアを標準酸液中に集むべしとせり

ウィルキー (J. M. Wilkie; J. S. O. 29, 6) はアムモニアの定量に液を丁度中性となし之に中性フォルムアルデヒドを加へ而してヘキサメチレンテトラミンの生ずるにより遊離せらるる酸をフェノルフタレインを指示薬に用ひて重土水にて滴定すべしとせり

動物營養の化學

動物營養に就てはエネルギーに關する問題略々解決せられて蛋白質と其分解生成物とは今日の主題となしアブデルハルデン等 (E. Abtshalden & O. Frank; Z. physiol. Ch., 64, 158) は蛋白質の代りに其分解生成物を犬に與へてペプシン、トリプシン、エレプシン等の如き諸酵素に依る加水生成物も酸に依る加水生成物も共に窒素平衡を維持するに足るも之を與ふるには其分離に用ひたるバリウムを注意して去るを要すること並に酸を以て加水せる場合にはトリプトファンが分解せらるるを以て之を補給するの可なること等を説きオスボーン等 (T. B. Osborne & L. M. Liddle; Am. J. Physiol., 26, 295) はゼインの分解生成物を檢して左の如く通計八五%以上にも及ぶを得

グリセリン	アミン	グリセリン	ロイシン	プロリン	フェニルアラニン	アスパラギン酸	グルタミン酸
—	9.79	1.88	19.55	9.04	6.55	1.71	26.17

又通常蛋白質の分解生成物を稽查する場合に其全收量が著しく不足する所以を推論せり (Osborne & D. B. Jones: *Ann. J. Physiol.*, 26, 305)

ケルネル等(O. Kellner, P. Eisenkolbe, R. Flebbe, & R. Neumann: *Landw. Vers. Stat.*, 72, 437)は草食動物に對する非蛋白性窒素化合物の營養價を吟味し羊仔にアスバラギンを醋酸アムモニウムを與へて腸に於て細菌の作用により蛋白質を生ずこ其が肉となるやは明らかならざるも窒素平衡を維持するに資するを説きモルゲン等(A. Morgen, O. Berger, & F. Westhausser: *Landw. Vers. Stat.*, 73, 285)も乳牛に醋酸アムモニウムとアスバラギンを與へて之より腸に於て菌類の作用により蛋白質を生じ其は窒素平衡を維持する爲に用ゐらるゝのみならず乳汁中にも入り來るを記せり

シーグフヘルド(M. Siegfeld: *Milchw. Zentr.*, 6, 129)は牛酪の脂肪を検じトリブチリン即ち酪酸グリセリルはアルコールに溶解し牛肉脂肪との混合物より之を浸出すること容易なるも牛酪よりアルコールに浸出せらるゝものは極微量にして且つ元の牛酪と其成分等しきを見て牛酪を混成グリセリドなりとするべルの説を是認すべしとせり

ワイル(F. Weyl: *Ber.*, 43, 508)は蛋白質をアセトンにて沈澱せしむるの分析上便なるを説き即ち牛乳一容を水一容にて薄めアセトン四容を加へ生ずる沈澱を集め洗滌後エーテルにて浸出し乾燥秤量

して蛋白質量を知るべく植物分析にも之を用ゐて便ならんとせり

滿洲の大豆油粕は家畜の飼料として用ゐらるゝに至り分析上其營養價は綿實油粕と比すべく消化試験上にも同様に良好なるものなるべきも從來其記述に乏しかりしが(本會誌第三二卷六一五頁參照)ホンカムプ(F. Honcamp: Landw. Vers. Stat, 78, 241)は其搾粕と化學的に油を去れる殘滓とに就き之を羊に與へて其營養價を検し左の結果を得て斯く滋養に富めるものは油を去らざる亞麻仁の外には無じとし

搾粕

全量 消化量

粗蛋白質 四七・九 四三・三

無窒素浸出物 三二・八 三一・一

粗脂肪 七・九 六・九

粗纖維 五・六 四・四

澱粉等量 九二

殘滓

全量 消化量

五二・二 四八・〇

三四・六 三四・六

一・八 一・二

五・三 五・二

八六

綿實油粕を以て家畜を養ふに當り注意不十分なるときは有害なる作用ありとは屢々報告せらるゝことなるも其毒物を抽出せんとするに於ては稍々有毒なりとせらるゝコロン並にベタインの外には得られたるものなかりしがクラウフワード(A. C. Crawford: J. Pharm. Exp. Ther., 1, 519)は之をヨロ磷

酸鹽に歸すべしとし其一部は無機鹽として存し一部は有機化合物として存するならんとし油の浸出に際し加熱するときはオルト燐酸鹽はピロ燐酸鹽となりて有毒となること等を記せり
ウッド (T. B. Wood: J. Agr. Sci., 3, 225) は諸種の mangolds の乾燥量並に收穫量等を檢し家畜に對する其營養價の比較等をも試みたり

(松原)