

## 122.

615.732.2-092:612.463

## 加里鹽類ノ利尿作用機轉ニ就テ

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

藤原角一

[昭和7年3月19日受稿]

*From the Department of Physiology, Okayama University.**(Director: Prof. Dr. S. Oinuma.)*

## On the Diuretic Action of the Potassium Salts.

By

Dr. Kakuiti Hudiwara.

Received for Publication 19. March 1932.

Broadly speaking, the potassium salts increase the amount of urine formed by the kidneys, but the result of the experiments on such a diuretic action of these substances varies with either quantities or methods for its application, or animals for experiments. Hence the opinion regards this diuresis is at present divided.

Having ascertained the effect of the potassium salts on the amount of urine in *bufo japonicus* and rabbit, the author injected a solution of potassium acetate into the vein of non anaesthetised rabbit three times a day or gave it through the stomach and observed the increase of urineflow as well as the condition of blood (a specific gravity, the number of red corpuscles, the osmotic pressure). The results can be shown as follows.

1. When a hypotonic solution of potassium salt, such as potassium nitrate or acetate is injected into the circulation (or into the perfusing fluid) of a anaesthetised frog, distinctly the flow of urine at first decreases, again it may increase slightly.

2. In non-anaesthetised rabbit, a frequent injection or oral application of a little quantity of hyper- as well as hypotonic solutions of these salts, brings about more or less in many cases the increase of the urineflow.

3. Under the same effect of these substances, it takes place not only a diuresis but a condition of a slight hydraemie plethora. Further the osmotic pressure of the blood falls, too.

4. Whatever the application may be, the potassium acetate usually leads to a hydraemie and to an increased flow of urine. But both does not occur invariably always to the same extent.

5. It is not to be considered, that the condition of hydraemie plethora may be the only cause of the diuresis owing to potassium salts, but such a hydraemie takes, in all probability, a active share in this form of diuresis.

6. It may be shown that the process of vasoconstriction resulting of potassium salts acts, in the other hand, to disturb the diureses of these substances. (*Kurze Inhaltsangabe*).

## 内容目次

第1章 緒言	第1節 冷血動物殊ニ蟾蜍ニ於ケル實驗成績
第2章 文獻概要	第2節 温血動物殊ニ家兎ニ於ケル實驗成績
第3章 實驗方法	第3節 加里鹽利尿作用ト血液濃度並ニ滲透壓ノ關係
第1節 蟾蜍ニ於ケル實驗方法	第5章 總括並ニ考案
第2節 家兎ニ於ケル實驗方法	第6章 結論
第3節 血液濃度並ニ血清滲透壓ノ測定方法	文獻
第4章 實驗成績	

## 第1章 緒言

尿生成ノ生理ニ關シテハ成書ニ記載セラレタル如ク、古來諸説紛々トシテ定マル所ナカリキ。Bowman (1842) 氏ハ腎臟絲毬體ニ於テハ、主トシテ血液水分ガ濾過セラレ、細尿管ニ於テハ其ノ上皮細胞ノ作用ニ據リ固形成分ヲ分泌シテ尿ヲ生ズルモノト思考セリ。Ludwig (1844) 氏ハ腎臟絲毬體ニ於テハ、血液水分ト種々ノ固形成分トガ同時ニ濾過セラレ、濾液ガ細尿管ヲ通過スル間ニ水分ハ吸收サレ濃縮サレテ尿ヲ生ズ、即チ濾過説ヲ唱へ、次デ Heidenhain (1874) 氏ハ絲毬體ニ於テハ水及ビ鹽類ガ分泌セラレ、細尿管ニ於テハ尿ノ特種成分(尿素、尿酸、馬尿酸等ノ有機物)ガ分泌セラル、即チ分泌説ヲ唱へテヨリ述和雜駁相交ハルト雖モ、漸次其ノ論争點モ變遷シ輒近一般ニ信ゼラルルハ Cushny ノ新説ナリ。即チ腎臟皮質中ニ存スル絲毬體ハ、血壓ガ其ノ原動力トナリテ濾過作用ヲ呈ス。從ツテ血壓上昇ハ原則トシテ尿量ノ増加ヲ、下降ハ減少ヲ來ス筈ナリ。絲毬體ヲ圍繞スル Bowman 氏囊ハ、扁平單層上皮細胞ヨリ成リ、此ノ處ニ於テ、血漿中ノ膠樣質以外ノ全成分ガ濾出セラル。濾過液ハ、殆ド血液ト同滲透壓ヲ有スル極メテ稀薄ナル液體ナリ。血壓ニ對抗シ濾過作用ヲ礙グル力ハ、血液膠樣質ノ滲透壓ニシテ、Starling (1899) ニ從ヘバ 25—30 mm 水銀柱ナリ。從ツテ絲毬體毛細管壓ガ之以上ナル場合ニノミ濾過作用ハ營マル筈ナリ。尙ホ血液中ノ水分増加シ血液膠樣質ガ稀薄トナリタル場合、即チ水血症ヲ惹起セルトキ、濾過壓ハ増加シ尿量ハ増加ス。

腎臟糸毬體ニ於テ濾過セラレタル濾液ハ、長キ細尿管ヲ通過スル間ニ重要ナル2ツノ變化ヲ受ク。其ノ1ハ細尿管ニ於ケル再吸收ニシテ、主トシテ糖及ビ水分ノ選擇的再吸收ヲ受ク。其ノ2ハ細尿管ニ於ケル分泌ニシテ、其ノ上皮細胞ノ自働的機能ニシテ、而モ選擇的ニ色素、尿素、尿酸、硫酸、磷酸、其ノ他「アンモニヤ」、馬尿酸等ノ異物質ヲ分泌シ始メテ尿ノ性質ヲ帶アルニ至ル。

以上ニ依リ大體明カナル如ク尿生成ノ調節ハ、主トシテ血壓及ビ血行ト血液組成ノ變化ニ由ルモノノ如シ。從ツテ利尿劑ノ作用タルヤ腎臟糸毬體ノ濾過作用ヲ促進セシムルカ、細尿管ニ於ケル水分再吸收ヲ礙グルカ或ハ此ノ兩者ヲ兼ヌルニアリ。糸毬體ニ於ケル濾過作用ヲ促進セシムル主要因子ヲ大體次ノ3ツニ區分スル事ヲ得。即チ(1)腎臟動脈系ノ血壓ノ上騰、(2)腎臟ニ於ケル血液灌流速度ノ增強、(3)血液中ノ水分ノ増加即チ水血症ナリ。

鹽類ニ利尿作用ノ存スル事ハ古クヨリ識ラレタル所ニシテ、之ガ實驗的研究ノ行ハレザル以前ニ於テ、既ニ實地上鹽類殊ニ硝酸加里並ニ醋酸加里等ハ經口的ニ浮腫治療ノ目的ニ使用セラレタリト謂ハル。Bowman 並ニ Ludwig ガ始メテ尿分泌ノ生理ニ關スル學說ヲ發表セシ以來、鹽類ノ利尿作用ニ就キテノ實驗的研究モ亦、漸次旺盛トナリ、1873年前後ヨリハ陸續トシテ其ノ業績ノ發表ヲ見ルニ至レリ。

今其ノ主要ナル文獻ヲ涉獵スルニ、「ナトリウム」鹽類ニ關スルモノ多數ヲ占メ「カリウム」鹽類ニ關スル報告ハ甚ダ少數ナルガ如シ。

茲ニ其ノ實驗成績並ニ其ノ主張スル所ヲ概括スルニ利尿ニ關シテハ鹽類溶液ヲ經口的、若シクハ非經口的ニ攝取スルトキハ多クハ明カニ利尿ヲ認メタルモノ (Dastre u. Loy, Limbeck, Münzer, Magnus, Thompson, Gottlieb u. Magnus, Haake u. Spiro, Cushny, Alcock u. Loewi, Boek, Priestley, Davis, Underhill u. Pack, 夏禹鼎, 兒玉等) 或ハ反對ニ利尿抑制ヲ認メタルモノ (Seyderhelm u. Goldvery, 黒瀬等), 又ハ著シキ變化ヲ認メザルモノ (Hamburger, Crawford, Bayliss and Fee, 田村等) アリ, Sollmann ハ高張液ニテハ良好ナル利尿ヲ低張液ニテハ減少ヲ認メ其ノ成績必ズシモ一致セズ、是レ恐ラク鹽類ノ種類、用量及ビ濃度、適用方法、實驗動物或ハ實驗

方法等ノ異ナルニ因ルナランカ。尙ホ其ノ鹽類利尿ノ原因ニ關シテハ或ハ吸收困難ナル炭酸鹽ヲ生ズル爲メナリトスルモノ (Bunge), 血液中ニ尿様物質ヲ増加シ分泌關ヲ越エシムルニ因ルトナシ (Limbeck) 水血症ヲ惹起シテ糸毬體ニ於ケル濾過ヲ容易ナラシムルタメトナスモノ (Cohnstein 等), 腎臟血管ヲ擴張セシムルニ因ルトナスモノ (Gottlieb u. Magnus, Munk, Thompson), 水血症ヲ來シ之ニヨリテ腎臟血管ヲ擴大セシムルトナスモノ (Alcock u. Loewi), 腎臟ノ血流増加ハ必ズシモ必要トセズ、水血症ニ因リ糸毬體ニ於ケル濾過ヲ容易ナラシメ、細尿管吸收ヲ障礙スルニアリトナスモノ (Cushny, Lambie), 水血症ハ必ズシモ起ラズ、細尿管ニ於ケル再吸收ヲ困難ナラシムルニ因ルトナスモノ (Boek), 水血症ハ利尿ヲ來スモ、兩者ハ常ニ並行スルモノニ非ラズ腎臟容積ノ増加ヲ認メタルモノ (Underhill u. Pack), 利尿ハ滲透現象ニヨリテ説明スル能ハズ血清粘度ノ變化ハ其ノ原因ナラズトナスモノ (Erwin Becher u. May) 等大體ニ於テ鹽類ヲ經口的又ハ非經口的ニ投與スルトキハ水血症ヲ惹起シ之ガ直接乃至間接ノ因ヲナシ利尿ノ主要因子ヲナスモノト解セラルルモノ多キガ如キモ、或ハ之ニ反對シ或ハ他ニ原因ヲ求ムル等全然一致スルニ至ラズ。而シテ屢ニ當教室ニ於テ岡田 (1927) 氏ハ加里鹽類ガ一般ニ血管收縮作用

ヲ呈シ尙ホ腎臟絲絨體毛細管ノ收縮ヲ惹起スルコトヲ明カニシ次ヂ余(1929)モ亦同様ノ實驗成績ヲ得タルヲ以テ其ノ利尿機轉ヲ明カニセント欲シ從來組織

利尿劑中ニ數ヘラルル加里鹽中硝酸加里及ビ醋酸加里ヲ選ビ蟪餘竝ニ家兎ニ就キテ實驗セリ。

## 第2章 文獻概要

Bunge (1873) ハ醋酸加里等ニ利尿ノ效アルハ、體內ニ吸收セラルレバ酸化セラレ、恐ラク滲透困難ナル炭酸鹽ヲ生ズル爲メナラント謂ハリ。

Dastre u. Loy (1889) ハ家兎ニ0.6%ノ食鹽溶液ヲ靜脈内ニ徐々ニ注射スルカ、或ハ0.9%ノ食鹽溶液ヲ同様急速ニ注射スルトキハ高度ノ利尿ヲ起スト報告セリ。

Limbeck (1889) ハ水及ビ食鹽ヲ制限シタル家兎ニ種々ナル「ナトリウム」鹽即チ Bromid, Jodid, Sulphat, Nitrat, Chlorat, Acetat, Bicarbonat 等ノ「ナトリウム」鹽溶液ヲ胃内ニ送入スルカ靜脈内ニ注射シタルニ、多數ニ於テ著明ナル利尿ヲ來シ、胃内ニ送入スルヨリモ靜脈内ニ注射シタル場合ニ於テ其ノ作用顯著ナルヲ觀察セリ。尙ホ氏ハ鹽類注入ニ因ル利尿ハ、血液中ノ尿様物質ガ増加シ分泌關ヲ越エシメ、尿分泌増加ヲ來スモノナリト説明セリ。

Munk (1888) ハ食鹽ハ腎臟血管ヲ擴張セシメ、血行ヲ旺盛ナラシムト謂ハリ。

Hamburger (1890) ハ、犬ニ高張食鹽溶液ヲ注射スルトキハ尿量ノ増加ヲ來スト共ニ、稀釋セラレタル排便ヲ觀、低張食鹽溶液ナルトキハ、利尿ヲ起サザルカ或ハ稀釋セラレタル排便ヲ觀察セリ。

Cohnstein (1896) ハ、鹽類ハ水血症ヲ惹起シ腎臟絲絨體ニ於ケル濾過ヲ容易ナラシムトナシ、水血症ハ利尿ニ緊要ナル意義ヲ有スルモノナリト謂ハリ。

Münzer (1898) ハ、種々ナル「ナトリウム」鹽ヲ家兎靜脈内ニ注射シテ排泄セラルル尿量ヲ測リタルニ NaCl ニ於テ最大ニ、NaJ ニ於テ最小ノ利尿ヲ認メタリ。尙ホ10%ノ食鹽溶液5—20ccヲ靜脈内ニ注射シタルニ血壓ノ持續的下降ヲ惹起セリト。

Magnus (1899) ハ人工的ニ浮腫ヲ惹起セシムルタメ0.6%食鹽水又ハ僅ニ高張ナル食鹽水ヲ靜脈内ニ多量ニ注射シ、Thompson (1899—1900) ハ「モルフィン」ニテ麻醉セル犬ニ高張又ハ等張食鹽溶液ヲ靜脈内ニ注射シ、共ニ著シキ利尿ヲ認メタリ、尙ホThompson ハ其ノ時 oncometrisch ニ腎臟血管ノ擴張ヲ證明セリ。

Gottlieb u. Magnus (1901) モ亦1%ノ食鹽溶液ヲ家兎ノ靜脈内ニ注射シ同様ノ成績ヲ得タリ、而シテ Oncometerschlag ト尿量トノ間ニ並行ヲ認ムルモ血壓ハ上騰セズ、故ニ腎臟容積ノ變化ハ一般血壓ニ無關係ニシテ腎臟血管ノ廣サノ局所的變化ニ歸ス可キモノナリト。

Magnus (1900) ハ高張、等張及ビ低張食鹽溶液ヲ家兎ノ靜脈内ニ注射シ何レモ著明ナル利尿作用ヲ認メタリ。尙ホ稀薄ナル又ハ濃厚ナル食鹽溶液ヲ注射シタル場合、高度ノ利尿ヲ來スト共ニ血液モ亦甚ダ稀薄トナリ血清蛋白量モ著シク減少セリ。而シテ血液滲透壓ノ變化ハ、等張溶液ニ於テハ變化ナキカ或ハ僅ニシテ、低張溶液ニアリテハ著シク下降シ、高張溶液ニアリテハ甚ダシク上昇スルヲ觀タリ。

Hanke u. Spiro (1902) ノ兩氏モ亦高張、等張及ビ低張食鹽溶液ハ何レモ尿量ヲ増加セシム可キモ、高張溶液ハ低張ノモノニ比シ少量ニテ作用シ、等張溶液ノ少量ハ僅ニ作用スルノミト述ベタリ。

Sollmann (1903) ハ高張食鹽溶液ヲ注入スルトキハ優秀ナル利尿作用ヲ現シ低張食鹽溶液ハ尿量ヲ減少セシム、高張食鹽溶液ニ依ル良好ナル利尿ハ水血症ノミニヨリテハ満足ナル説明ヲ與フル能ハズ瀉流試驗ニヨレバ腎臟ヲ通過スル循環血液ノ増加ニ歸ス

可キナリト。

Cushny (1902) ハ、種々ナル鹽類ノ高張溶液ヲ家兎ノ靜脈内ニ注射スルトキハ、水血症ヲ惹起シ、タメニ糸絨體ヲ通過スル濾液ヲ増加シ、細尿管ヲ通過スル急流ハ吸收ヲ不完全ナラシムト。

Alcock u. Loewi (1905) モ亦鹽類ノ利尿作用ニ就キテ詳細ナル研究ヲ試ミ、鹽類殊ニ食鹽ニ因ル利尿作用ノ原因ハ腎臟血管擴大從ヒテ血流ノ増大ニ因ルモノニシテ鹽類ニヨル特別化學的刺戟ニ非ラズ、此ノ場合ニ於ケル腎臟血管擴大ハ、水血症ニ基クモノニシテ 2 鹽基性及ビ多鹽基性酸ノ吸收困難ナル鹽類注入後ノ利尿ニ就キテハ、細尿管ニ於ケル水分再吸收阻止モ共ニ原因的ニ作用スルモノナリト。

Book (1907) ハ等張加里鹽類ヲ家兎ノ靜脈内ニ注射シタルニ、注射中尿量ノ増加ヲ來シ、注射終了後ハ著シク減少スルモ 2—3 時間後再ビ増加ヲ認メタリ、而シテ水血症ハ必ズシモ起ラズ血色素含量ノ増加セルモノ變化ナキモノ或ハ反對ニ減少セルモノヲ認メタリ。尙ホ加里鹽類ハ細尿管ヨリノ再吸收ヲ困難ナラシムト、氏ノ斯クノ如キ實驗的研究ガ本問ニ特ニ意義ヲ有スルハ他ノ多クノ學徒ガ多ク高張溶液ヲ用ヒタルニ對シ氏ガ等張溶液ヲ用ヒタルニアリテ高張溶液ガ腎臟ノ normal Funktionsweise ヲ變ジ得ル事ハ不可能事ニアラズト結ベリ。

Priestley (1915) ハ稀釋セル食鹽溶液ヲ大量ニ經口的ニ攝取スルトキハ、著シキ利尿ト共ニ血清導性ヲ増加シ血色素率ノ下降ヲ來ス、利尿終了スルトキハ血清導性ハ原狀ニ復歸シ血色素率モ亦再ビ上昇スルニ至ルト。

Davis (1917) ハ犬ノ靜脈内ニ低張食鹽溶液ヲ注射シ良好ナル利尿ヲ認メタリ。

Cushny and Lambie (1921) ハ鹽類利尿ノ原因ニ關シ 1902 年 Cushny ノ述ベタル所ヲ敷衍シ鹽類利尿ノ原因ハ水血症ニシテ腎臟血流ノ増加ハ初期ニ於テハ多少其ノ恩惠ニ浴スルナランモ必ズシモ必要ト

セズ、水血症ハ血液中ノ膠様物質ノ稀釋ニヨリ濾過ニ對シ osmotische Widerstand ヲ減ジ他方細尿管ニ於ケル再吸收ノ障礙ナリト述ベタリ。

Underhill and Pack (1923) ハ高度ノ高張醋酸「ナトリウム」溶液ヲ犬ノ靜脈内ニ注射シタルニ著シキ水血症並ニ利尿ヲ惹起セリ。併シ利尿ハ水血症ト比例セズ、水血症ハ利尿ヨリ持續期間短ク、尙ホ oncometrisc 腎臟容積ノ増加ヲ認メタルモ一般血壓ノ上昇ハナカリキト。

Adolph (1923) ハ等張食鹽溶液ヲ胃ニ送入スルトキハ眞ノ利尿ヲ起サズ、徐々ニ水ノ排泄ヲ増加スルニ過ギズ、鹽化加里ハ速ニ利尿ヲ來ス、高張溶液ニアリテハ同型ノ利尿ヲ來スモ、等張溶液ニアリテハ利尿ヲ觀ル場合ト然ラザル場合アリト。

Erwin Becher u. G. May (1926) ハ硝酸「ナトリウム」ノ利尿ハ滲透現象 (osmotische Vorgänge) ニヨリテハ説明シ得ズ、血清粘度ノ變化ハ硝酸鹽利尿ノ原因ナラズト説ケリ。

Seyderhelm and Goldvery (1926) ハ心臟及ビ腎臟ノ健全ナル無熱患者ニ 0.6% 又ハ 0.8% ノ食鹽ヲ含有スル Pyromonter Salzbrannen ヲ與ヘタルニ利尿ヲ抑制セリト。

夏禹鼎 (1927) ハ等張食鹽及ビ硫酸「ナトリウム」溶液ノ注射ハ尿量増加ヲ來スモ腎臟鹽素消費ニ變化ナク、鹽化加里及ビ醋酸加里ハ利尿ト共ニ腎臟酸素消費ノ増加ヲ認メタリ。

Rioch (1927) ハ「ロック」氏液ノ 10 倍ニ相當スル鹽類溶液ヲ 500 cc 人間ニ投與シタルニ血液導度ハ約 10% 上騰セシモ尿排泄量ハ 1 時間 110 cc ヲ超過セズ且遲延セリ。犬ニ等張食鹽溶液ヲ經口的ニ與フルトキハ血液電解質濃度ハ僅ニ増加シ血清全固形物ハ著シク減少シ遲延セル程度ノ利尿ヲ觀タリ。

黒瀨 (1927) ハ蟪蝮ニ就キテ腎臟灌漑法ヲ行ヒ灌流液中ニ 100 倍ニ稀釋セル硝酸加里又ハ醋酸加里ヲ注射シ著シキ利尿ノ減少ト灌流滴數ノ減少ヲ認メタリ

Crawford (1928) ハ 0.9% 食鹽水 1 L ヲ人ニ與ヘタルニ尿量増加ハ輕小ナリキ。次ニ氏ハ 9 g / 食鹽ヲ 40 cc ノ水ニテ溶解シ十二指腸消息子ニ依リ、小腸内ニ注入シタルニ、是レ亦著シキ尿量ノ變化ヲ認めザリキ。

兒玉 (1930) ハ豫メ 0.85% 食鹽水 100 cc 注射シタル家兎ニ就キテ種々ナル低張加里鹽類溶液ヲ經口的又ハ非經口的ニ與ヘタルニ加里鹽ノ種類ニ依リ又適用方法ノ異ナルニ依リ甚ダシク利尿作用ヲ異ニストナシ其ノ大體ヲ經口的ニ與フルトキハ著シキ利尿作用ヲ證明シ得ズ、加里鹽ニ由ル利尿作用顯著ナルトキハ常ニ多少ノ水血症ヲ證明セリ。

田村 (1930) ハ醋酸加里溶液ヲ家兎ノ耳靜脈内ニ

注射シタルニ尿ノ鹽素含有量ハ増加スルモ尿排泄量増加ハ輕度ナリト。

Fee (1929) ハ腦下垂體又ハ腦ヲ除去セル犬ニ於テ 0.6% ノ食鹽水ヲ 300 cc 靜脈内ニ注射シ良好ナル利尿ヲ觀タリ、然ルニ麻醉セル動物ニ於テハ同様ノ處置ニヨリ利尿ハ僅少ナリト謂ヘリ。

Bayliss and Fee (1930) ハ犬ヲ「クロロホルム、エーテル」ニテ麻醉シ 0.6% ノ食鹽水ヲ靜脈ニ注射スルトキハ、豫期程度ノ血漿膠樣質濃度ノ下降ヲ來スモ利尿ヲ認めズ。尙ホ麻醉劑ヲ用ヒズシテ起ル眞ノ利尿ハ多クノ複雑ナル反射ノ結果起ルモノニシテ血液膠樣質ノ稀釋或ハ鹽類貯蔵ノ減少ニヨリ導カルト唱ヘタリ。

### 第 3 章 實 驗 方 法

冷血動物トシテハ蟾蜍 (*Bufo japonicus*) ヲ溫血動物トシテハ家兎ヲ選ビ先ヅ加里鹽類殊ニ硝酸加里及ビ醋酸加里ノ利尿作用ヲ檢シ次デ家兎ニ就キテ其

ノ利尿作用及ビ血液濃度ニ及ボス影響並ニ血清滲透壓ノ變化ヲ研究セリ。

#### 第 1 節 蟾蜍ニ於ケル實驗方法

2 ヲノ方法ヲ試ミタリ。即チ其ノ 1 ハ西丸氏ノ行ヒタル方法ニ倣ヒ雄性可成巨大ナル蟾蜍ヲ選ビ、「エーテル」麻醉ノ許ニ後背位ニ固定シ腹部正中線ニ於テ皮膚ニ縱切開ヲ施シ劍突突起部ニテ左右直腹筋ヲ横斷シ其ノ下面約  $\frac{2}{3}$  ノ處ニ於テ腹部靜脈ノ腹壁ヨリ離レテ肝臟ノ下面ニ入ルヲ見ル、其ノ間 2—3 ノ分枝ヲ出ス、之ヲ結紮シツツ腹部靜脈ヲ腹壁ヨリ剝離シ直腹筋ヲ縱ニ充分ニ切開シ腎囊ヲ露出シ血行ノ寸時モ停止セザル如ク注意シテ腸間膜動脈腸骨動脈ヲ結紮シ次デ腎臟背部ニ至ル小血管並ニ精絲動脈左右後腰靜脈ヲ結紮シ左動脈弓及ビ腎門脈ニ硝子「カニューレ」ヲ挿入固定シ之ヲ各々異リタル「マリオット」氏壘ニ連結シ灌流スルト同時ニ後腔靜脈ニ小孔ヲ穿テ灌流液ヲ流出セシム。最後ニ輸尿管ニ内徑 1 mm 長徑 8 cm ノ特製硝子「カニューレ」ヲ挿入固定

シ之ヨリ出ヅル尿滴數ヲ「ストップウォッチ」ニヨリ正確ニ測定セリ。灌流ニ用ヒタル灌流液ハ 0.6% ノ「リンゲル」氏液 ( $\text{NaCl}$  0.6 g,  $\text{CaCl}_2$  0.01 g,  $\text{KCl}$  0.01 g,  $\text{HNaCO}_3$  0.02 g 水道水 100 cc 中ニ溶解シ酸素ヲ飽和シタルモノ) ニ蟾蜍ノ血液ヲ加ヘタルモノナリ。灌流壓ハ尿量ニ及ボス影響大ナルヲ以テ常ニ一定シテ大動脈ニ於テハ 20 cm 水壓腎門脈ニ於テハ 8 cm トセリ。

其ノ 2 ハ全ク腎臟灌漑法ヲ行ハズ腎臟並ニ全身ノ血液循環ハ自然ニ保チ唯注意シテ腎臟ヲ露出シ輸尿管ニ「カテーテル」ヲ挿入固定シ之ヨリ出ヅル尿量ノ測定ハ前ノ如クナセリ、尙ホ藥液ヲ注入ハ前者ニアリテハ大動脈「カニューレ」及ビ腎門脈「カニューレ」ニ注射器ヲ以テ徐々ニ注射シ、後者ニアリテハ腹部靜脈ニ細キ注射針ヲ有スル注射器ヲ以テ直接ニ徐々ニ注射セリ。

## 第2節 家兎ニ於ケル實驗方法

家兎ニ於ケル實驗ニ際シテモ亦2ツノ方法ヲ試ミタリ。即チ其ノ1ハ Naunyn (1875) 氏法ヲ一部改良シタル高橋 (1925) 氏ノ行ヒタル方法ニ準據シ馴ラサレタル健康雄性家兎ヲ選ビ實驗ニ先チ一定期間 (7—10 日間) 略ボ一定量ノ卵ノ花ヲ以テ飼養シ實驗前 12—24 時間絶食セシメタルモノヲ實驗ニ供セリ。先ヅ無麻酔ノ許ニ下腹部ニ小切開ヲ加ヘ膀胱ニ特製ノ硝子「カニウレ」ヲ挿入固定シ、之ヨリ出ヅル尿量ヲ 10 分又ハ 15 分間毎ニ測定セリ。尙ホ實驗方法ノ詳細ハ高橋氏論文ニ記載アルヲ以テ茲ニハ之ヲ省略ス。其ノ2ハ雌性家兎ニシテ可成腹壁弛緩シ温順且過敏ナラザルモノヲ選ビ少クトモ實驗ノ1週間前ヨリ生活状態ヲ不變ナラシメ食物ハ常ニ一定ノ水分ヲ含有スル卵ノ花ヲ毎日同量ニ與ヘタリ。先ヅ金網製ノ檻ヲ作り床ハ無數ノ1錢銅貨大ノ孔ヲ有スル亞鉛板ニシテ此ノ孔ヲ通ジテ尿ハ漏斗ニ次デ硝子受尿器ニ集ル如ク裝置ス。斯クシテ一定時間内ニ排泄セラレタル自然ノ尿量ヲ測定ス、次デ膀胱内ニ残留セル尿ヲ測量スルタメ家兎ヲ背位ニ固定シタル後受尿器ヲ完全ニ裝置シ腹壁上ヨリ靜カニ膀胱ヲ壓迫シ完全ニ排尿セシム。本法ニ據ル尿量測定ハ一見不正確ノ如ク思惟セラルルモ術者ニシテ充分熟練スルニ至ラバ正確ナル測定ヲナスハ敢テ難キニアラズ。

上記方法ニ依リ膀胱ヲ全ク空虚ナラシメタル後、

一定期間例ヘバ 24 時間若シクハ 48 時間經過後完全ニ排尿セシメ、其ノ尿量ト自然ニ排泄セル尿量トノ合計ヲ以テ、其ノ期間ノ尿量トナシタリ。尙ホ細心ノ注意ヲナスモ、種々ナル外界ノ影響例ヘバ、外界ノ温度、湿度、精神の感動等幾多ノ原因ニヨリ多少ノ尿量ノ増減アルヲ免レズ。余ガ斯クノ如ク尿量測定ニ當リテ自然ノ排尿及ビ膀胱壓迫法ヲ選ビタルハ麻酔ニ由ル影響ヲ避ケ、他方長時間ニ亙ル成績ヲ觀察セント欲シタレバナリ。

麻酔藥ノ尿分泌ヲ障碍スル事ハ多クノ學者ニヨリ已ニ研究セラレタル所ニシテ 1900 年 Thompson ハ「エーテル」、「クロロホルム」、「モルヒネ」等ハ正常尿分泌ヲ最小限ニ減少セシムトナシ、Frey (1907) ハ麻酔藥ニヨリ Wasserdiurese モ障碍セラルルトナシ、Scott 及ビ Loucks (1926) ハ腦ヲ除去セル犬ニ「モルヒネ」ヲ注射後 Wasserdiurese ヲ起ス能ハザリキト謂ヒ、Fee (1928)、Ogden (1930) モ亦 Wasserdiurese 又ハ腎臟水分排泄ヲ抑制スルコトヲ認メタリ。斯クノ如ク尿分泌ガ麻酔藥ニ依リテ抑制サルル外、健康ナル人間或ハ動物ニ於テ不快或ハ興奮ノ如キ精神的影響ニ據リ相當ノ變化ヲ蒙ル事ハ、Marx (1926) ノ「ヒステリー」患者ニ於ケル、Moritor (1926) ノ家兎ニ於ケル實驗ニヨリ證明セラレタル所ナリ。

## 第3節 血液濃度竝ニ血清滲透壓ノ測定方法

血液濃度ヲ檢スルニハ血液中如何ナル物質ヲ標準ト爲ス可キカニ就キテハ種々論争セラルル所ニシテ C. Oehme (1921) 及ビ Hellmutmarx (1925) 等ハ血色素測定法ヲ以テ最良ナリトシ、最近細野 (1929)、兒玉 (1930) 等モ此ノ方法ヲ選ビタリ。Nonnenbruch (1920)、L. Bogendörfer (1921)、K. Hofmeier (1923) 等ハ赤血球數計算ヲ選ビ、A. Böhme (1911)、Otto Schultze (1923)、Heinrich Zimmer (1923) 等ハ屈折

率計ニ依ル血清蛋白測定ヲ以テシ Kl. Gollwitzer-Meier (1926) ハ血液酸素含有量ヲ標準トシ、Pugliese (1910) 竝ニ Wölfing (1917) ハ乾燥殘渣ニヨル方法ヲ採レルモ、余ハ赤血球數ヲ以テ血液濃度ノ標準トシ、血液比重ヲ同時ニ測定シタリ。血球算定法ハ比較的簡單ナル技術ニシテ或ハ臨牀上ニ或ハ實驗的研究ニ屢々廣ク應用セラルルモ不熟練ト往々注意ノ足ラザルタメ時ニ基ダシキ誤差ヲ生ズル事アリ。仍テ

余ハ原(1927)及ビ平澤(1930)等ノ血球算定上ノ諸注意ヲ遵守シ血球數ニ動搖ヲ來ス可キモノノ中、間接竝ニ直接ノ諸原因ヲ可成避ケルト共ニ不可避ナルモノハ正常時ト藥物注射又ハ攝取後ニ於ケル諸條件ヲ同一ニスル事ニ努メタリ。血球算定器ハThoma-Zeiss氏血球計算器ヲ、血液比重測定ニハMohr-westphal'sche Wageヲ常ニ使用シタリ。血液ノ滲透壓ガ大量ノ瀉血若シクハ滲透壓ヲ異ニスル液體ノ注射ニヨリテ影響セラルルコトハ一般ニ識ラレタル所ニシテ最近多田、泉、岡田、阿部、其ノ他(1929)ノ諸氏ノ研究ニ據レバ大量ノ瀉血ハ滲透壓ヲ著シク下降セシメ少量宛類同ノ瀉血ニ因ル貧血ノ場合ニ於ケル滲透壓ハ低下スルモ著明ナラズト結ベリ。余モ亦本實驗ニ際シテ1回15—20 cc宛數回瀉血ヲ行ヒタル家兎ニ就キテ血球數、血液ノ比重及ビ滲透壓ニ及ボス影響ヲ觀察シタルニ何レモ多少ノ減少若シクハ下降ヲ觀タリ。滲透壓測定ニ最モ便利ナル氷點降下度ノ測定ニ依ルKryoskopische Methodeハ比較的多量ノ瀉血ヲ要スルヲ以テ余ハ此ノ方法ニ據ラズ微量ノ血液ヲ以テ其ノ滲透壓ヲ測定シ得ルBarger氏法ヲ選ビタリ。

抑々血液ノ滲透壓ハ殆ド其ノ含有スル無機鹽類ニ起因スルモノト見做スヲ得、勿論精確ニ云ヘバ血液ノ滲透壓ハ血中ニ溶解セル物質ノ分子及ビ「イオン」數ノ多少ニ比例スルモノニシテ血液ノ比重ト相關セ

ズ血液ヨリ血球ヲ除キタル場合ハ勿論蛋白質ヲ除去スルモ尙ホ氷點降下度ニ著シキ變化ナキ事ハ周知ノ事實ナリ。Barger氏法ハ蒸氣壓(Dampf-druck)ヲ出來得ル限り正確ニ比較シ夫レニヨリテ被檢液ノ氷點降下度ヲ求メ次デ滲透壓ヲ算定スルモノナリ。先ヅ口径1.0—1.2mm長徑10—15cmノ可成厚壁ヲ有スル硝子毛細管ヲ準備シ之ニ標準液ト可檢液トノ微量ヲ數回交互ニ僅ニ空氣層ヲ距テテ入レ硝子毛細管ノ兩端ヲ小「フンゼン」燈ニテ融合閉鎖スルカ或ハ固キ「カナダバルサム」ヲ以テ充分ニ密閉シ「オブジェクト・グラス」上ニ固定シタル後水ヲ盛りタル「グラスシャーレ」ノ中ニ入レ直チニ各毛細管内ノ液柱ノ長サヲ顯微鏡下ニOkular-mikrometerヲ以テ正確ニ測定シ24時間室溫ニ放置シ再ビ各液柱ノ長サヲ測定ス、若シ兩液柱ノ長サニ變化ナケレバ兩液ノ蒸氣壓ハ相等シカル可シ。故ニ豫メ標準液ノ氷點降下度ヲ測定シ置カバ直チニ可檢液ノ結氷點降下度次デ滲透壓ヲ求ムルコトヲ得。本實驗ニ使用セル標準液ハ葡萄糖(Traubenzucker Puriss wasserfrei E. Merk Darmstadt)溶液ニシテ使用ニ際シ0.2—0.3「モル」ノ種々ノ液ヲ造リ標準葡萄糖液ノ氷點降下度ハKryoskopieニヨリテ測定セリ。可檢液ハ家兎ノ血液ナルヲ以テ先ヅ家兎ノ耳靜脈ヲ穿刺シテ1—2ccノ血液ヲ「スピツツグラス」ニ採リ脱纖維シ密栓シ蒸發ヲ避ケツツ丹心沈澱ヲ行ヒ血清ヲ分離シタルモノナリ。

## 第4章 實驗成績

前述セル方法ニ據リ先ヅ蟾蜍次ニ家兎ニ就キテ加里鹽類ノ利尿作用ヲ檢シ然ル後家兎ニ於テ利尿ト血

液濃度、血液比重、血液滲透壓ノ變化ヲ觀察セリ。

### 第1節 冷血動物殊ニ蟾蜍ニ於ケル實驗成績

硝酸加里及ビ醋酸加里ガ冷血動物殊ニ蟾蜍ノ尿分泌ニ對シ如何ニ作用スルヤ前者ハ1/10「モル」溶液、後者ハ1/30「モル」溶液ヲ注入シタルニ其ノ成績ノ

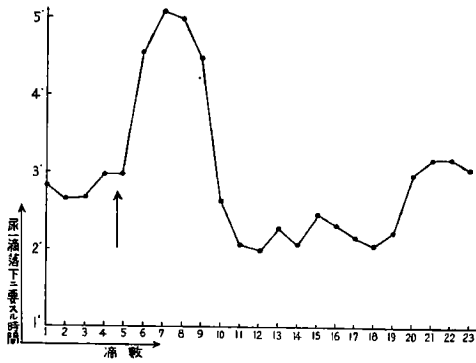
主ナルモノハ次ノ如シ。

第1第2圖ハ腎臟灌漑法ヲ行ハザルモノ、第3第4圖ハ該法ヲ行ヒタルモノノ實驗成績ナリ。



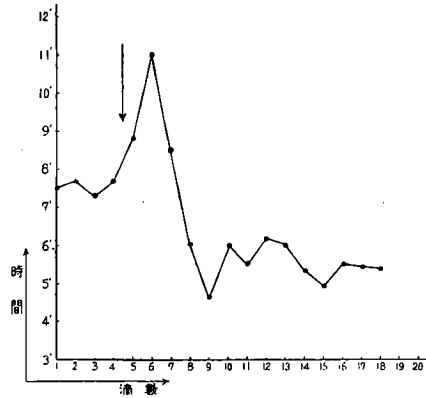
第 1 圖

N/10 硝酸「カリウム」液 0.2cc 注射



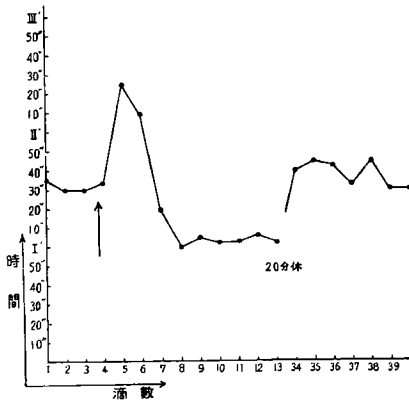
第 2 圖

N/30 醋酸「カリウム」液 0.2cc 注射



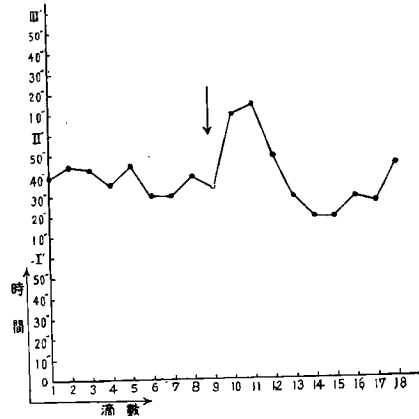
第 3 圖

N/10 硝酸「カリウム」液 0.5cc 注射



第 4 圖

N/30 醋酸「カリウム」液 0.5cc 注射



所見ノ概括 前記 4 例ノ成績ヲ通覽スルニ第 1 實驗例ニ於テハ注射前 2 分 40 秒乃至 3 分間ニ尿量 1 滴ナリシモノ N/10 硝酸加里液 0.2 cc 注射後ハ 4 分 35 秒乃至 5 分 5 秒間ニ 1 滴トナレリ。第 2 實驗例ニ於テハ正常時 7 分 15 秒乃至 7 分 45 秒間ニ 1 滴ナリシモノ N/30 醋酸加里液 0.2cc 注射後ハ 8 分 40 秒乃至 11 分間ニ 1 滴トナリ、稍々著シキ尿量ノ減少ヲ示シタリ。第 3 實驗例ニ於テハ注射前ノ尿量ハ 1 分 30 秒乃至 1 分 35 秒間ニ 1 滴ナリシモノ N/10 硝酸加里

液 0.5cc 注射後ハ 2 分 10 秒乃至 2 分 25 秒間ニ 1 滴トナリ、第 4 例ニ於テハ正常時 1 分 30 秒乃至 1 分 45 秒間ニ 1 滴ナリシモノ N/30 醋酸加里液 0.5 cc 注射後ハ 2 分 10 秒乃至 2 分 15 秒間ニ 1 滴トナリ、之ヲ百分率ヲ以テ示セバ 72%, 31%, 49%, 36% ノ尿量減少ヲ認メタリ。以上各例共腎臟灌漑法ヲ行フト行ハザルトニ拘ラズ常ニ N/10 硝酸加里液又ハ N/30 醋酸加里液ヲ 0.2—0.5cc 血行内若シクハ滲流液中ニ注射スルトキハ其ノ程度ニ差違アレド何レモ明カニ

尿量減少ヲ來シ一定時間ノ後僅ニ尿分泌増加ヲ來ス  
ノ感ヲ呈シ、次デ大部分ニ於テ正規ノ尿量ニ復歸ス

ルヲ觀ル。

第 2 節 温血動物殊ニ家兔ニ於ケル實驗成績

垂ニ冷血動物ニ就キテ加里鹽類殊ニ硝酸加里並ニ  
醋酸加里ノ尿分泌ニ及ボス影響ヲ檢シタルヲ以テ、  
次デ温血動物殊ニ家兔ニ就キテ前記ノ 2 ツノ方法ニ  
基キ總論ニ於ケルト同様實驗セリ。多數ノ實驗例中

主ナルモノ數例ヲ圖示又ハ表示スレバ下ノ如シ。  
即チ第 5 圖乃至第 8 圖ハ高橋氏ノ行ヒタル方法ニ  
倣ヒテ實驗セシ成績ナリ。

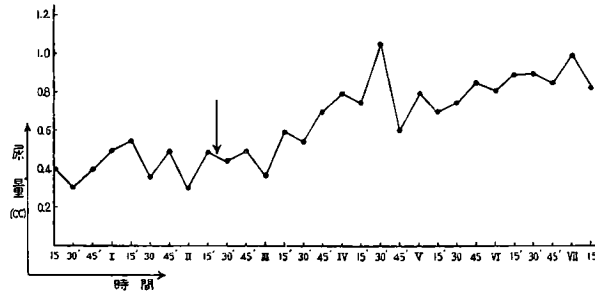
第 5 圖

1.0% 醋酸加里液 5.0 cc 靜脈内注射



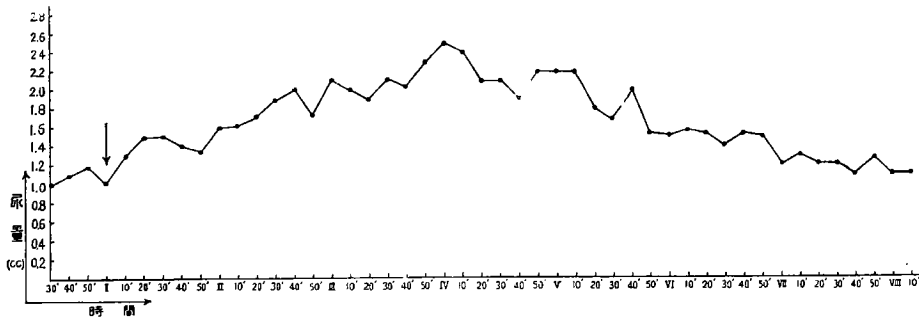
第 6 圖

1.0% 醋酸加里液 5.0 cc 靜脈内注射



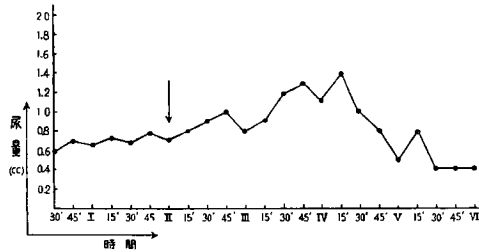
第 7 圖

0.5% 醋酸加里液 5.0 cc 靜脈内注射



第 8 圖

0.5% 醋酸加里液 5.0 cc 靜脈内注射



家兎輸尿管ヨリ排泄セラルル尿量ハ常ニ全ク一定スルモノニ非ラザルモ家兎ヲ一定期間絶食セシメ手術後多クハ1—2時間ヲ經過スルトキハ一定時間内(例ヘバ10—15分間)ニ「カニウレ」ヨリ出ヅル尿量ハ略ボ一定シテ大差ナキニ至ル。茲ニ於テ0.5—1.0%ノ醋酸加里溶液 5.0 ccヲ耳靜脈内ニ徐々ニ(5.0 ccヲ15分間)ニ注射シ「カニウレ」ヨリ出ヅル尿量ヲ10—15分間毎ニ測定シ其ノ尿量ニ及ボス影響ヲ觀察セリ。

其ノ成績ヲ觀ルニ、醋酸加里溶液ヲ靜脈内ニ注射後間モナク或ハ暫時ノ後尿量ハ漸次増加シ最多量ノ時ハ注射前ノ尿量ノ2倍ニ達スル實驗例多キガ如シ。是レ甚ダシクハ著明ナラズト雖モ明カニ尿量ノ増加ヲ認メタリ。其ノ持續期間ハ種々ニシテ2時間乃至5時間或ハ夫レ以上持續シ、其ノ後多クハ注射

前ノ状態ニ復歸スレドモ然ラザル場合或ハ却ツテ減少スル場合アリテ必ずシモ一定セズ。

高橋氏ハ耳靜脈内ニ1分間2 cc以内ノ速度ニテ「リンゲル、ロツク」氏液 5.0 ccヲ注射シテ尿量ニ及ボス影響ヲ觀察シ、全ク影響ナキカ或ハ12.3—70.6%ノ増加ヲ認メタレドモ此ノ増加ハ第1回乃至第2回ノ測定時(毎15分間)ニ認メタルノミニシテ第3回以後ハ必ず常量ニ復セリト報ゼリ。然ルニ余ノ實驗ニ於テハ常ニ藥液 5.0 ccヲ15分間ニ注射シ而モ尿量ノ増加ハ前記ノ如ク比較的長時間繼續セルヲ以テ水分注入ニヨル尿量増加ニ非ラズシテ醋酸加里ノ作用ニ歸ス可キモノト思考ス。

次表ハ自然ノ排尿及ビ膀胱壓迫ニヨリテ得タル尿ノ量ヲ測定シ、之ニ對スル加里鹽ノ作用ヲ檢シタルモノナリ。

第 1 表

(A)			(B)		
家兎 ♀ 體重 2.8 kg 室溫 18°C			家兎 ♀ 體重 2.6 kg 室溫 18.5°C		
	正常時 24 時間中ニ於ケル尿量	醋酸加里液注射 24時間中ノ尿量		正常時 24 時間中ニ於ケル尿量	醋酸加里液注射 24時間中ノ尿量
尿量	99 cc	139 cc	尿量	185 cc	220 cc

第1表(A)ニ於テハN/30醋酸加里液 2 cc宛1日3回耳靜脈ヨリ徐々ニ注射シ、第1表(B)ニ於テハ

N/10醋酸加里液 2 cc宛1日3回同様注射シ24時間中ノ尿量ヲ測定シタルモノナリ。

本實驗成績ニ依レバ24時間中ノ尿量ハ表(A)ニテハ硝酸加里注射ニヨリ約19%ヲ増加シ何レモ前於テハ醋酸加里注射ニヨリ約40%ヲ、表(B)ニテハ實驗同様明カニ利尿作用ヲ呈スルモ顯著ナラズ。

### 第3節 加里鹽利尿作用ト血液濃度 並ニ滲透壓ノ關係

前述ノ如キ方法ニ依リ麻醉セザル家兎ニ就キテ醋酸加里溶液ヲ經口の又ハ非經口のニ投與シタル後尿分泌増加ヲ來ス事ハ既ニ前實驗ニヨリテ明カトナリタルヲ以テ、次ニ之ト血液濃度及ビ滲透壓ノ關係ヲ明カニセンタメ次ノ如ク實驗セリ。

實驗ニ使用シタル藥液ハ、大阪石津作次郎氏製品「ウツラ」印米國藥局法醋酸「カリウム」(Kalium aceticum purum) 並ニ印日本藥局法三共株式會社製醋酸「カリウム」液(Liquor kali acetici)ニシテ前者ハ主トシテ注射用ニ後者ハ主トシテ經口の投與ニ使用セリ。注射ニハ蒸餾水ヲ以テ1/20定規液ヲ造リ1日3回朝晝晩1回1.5—3.0cc宛耳靜脈内ニ徐々ニ注射セリ。經口の投與ニハ醋酸「カリウム」液ヲ蒸餾水ヲ以テ20倍ニ稀釋シ1日3回1回量10cc宛胃管「カテーテル」ノ媒介ニヨリ胃内ニ送入セリ。後者ノ前者ノ濃度ニ比シテ濃厚ナルハ腸管ヨリ吸收サルル以前ニ於テ胃液腸液其ノ他ニヨリ稀釋サルルコトヲ顧慮シタル爲メナリ。血球計算、血液滲透壓及ビ血液比重測定ニ要スル血液ハ上記排列順ニ同時ニ採血シ、採血時間ハ注射後2乃至3時間ヲ經過セル午後2時乃至3時ノ間ヲ選ビタリ。

尙ホ血液滲透壓算定ニ當リテハ家兎體温ヲ37.5°Cトシ、此ノ温度ニ於テ血液溶質ノ分子濃度ヲ攝氏0度ノ時ト同一ナルモノト假定シタル算値ナリ。而シテ血液中ノ無機鹽類ノ電離度ハ温度ニヨリ多少變化スルヲ以テ37.5°Cニ於ケル實際ノ滲透壓ハ幾分之ヨリ異ナル値ヲ生ズルナランモ其ノ異値タルヤ輕少

ニシテ而モ余ノ實驗ノ主要ナル目的ハ正常時ト加里鹽投與後ノ比較ナルヲ以テ温度ニヨル電離度ノ變化ハ除外セリ。

所見概括 下記6例中始メノ3例(第2表)ハ醋酸加里ヲ靜脈内ニ後ノ3例(第3表)ハ經口のニ投與シタルトキノ成績ナリ。

尿量ニ就キテ觀ルニ前章ニ於ケル實驗成績ト略ボ一致スルモノニシテ明カニ尿量ノ増加ヲ認メタリ。即チ最小7.7%最高44.2%ヲ増加シ經口のニ投與シタル場合ト靜脈内ニ注射シタル場合トノ間ニ顯著ナル差違ヲ認メザルモ6例中尿量増加ノ最小最高ハ何レモ靜脈内注射側ニアリテ經口の投與ニ比シテ尿分泌動搖ノ大ナルヲ思ハシム。

投與方法ノ如何ヲ問ハズ全實驗例ヲ通ジテ血液濃度ノ稀釋及ビ滲透壓ノ低下ヲ觀ル。即チ第2表ニ於テハ血液ノ比重ハ約0.1—0.48%ヲ赤血球數ハ9.5—24.8%ヲ血液滲透壓ハ約6—8%ヲ各々減少セリ。第3表ニアリテハ血液比重ハ約0.1—0.29%ヲ赤血球數ハ7.0—26.3%ヲ血液滲透壓ハ6.1—7.9%ヲ共ニ減少セルヲ觀ル。之ヲ第2表ト第3表トヲ比較スルニ大體靜脈内注射ハ經口の投與ニ比シテ何レモ減少率稍々高度ナリ。

尿量ト赤血球數減少即チ水血症トノ間並ニ尿量ト血液滲透壓トノ間並ニ關係ヲ保持スルノ狀ヲ呈スルモノ然ラザルモノアリテ一定セズ。要之ニ尿量ト血液濃度ノ減少並ニ尿量ト血液滲透壓低下トハ必ズシモ並行スルモノニ非ラザルガ如シ。

第 2 表

實驗例	I		II		III	
	第 5 號 6-12/VIII 1930	第 7 號 9-23/VIII 1930	第 11 號 30/VIII-4/IX 1930	第 5 號 6-12/VIII 1930	第 7 號 9-23/VIII 1930	第 11 號 30/VIII-4/IX 1930
種類	家兎 ♀ 體重 2800 g 室溫 32-34°C	家兎 ♀ 體重 1970 g 室溫 31-34.5°C	家兎 ♀ 體重 2100 g 室溫 31-32°C	家兎 ♀ 體重 2800 g 室溫 32-34°C	家兎 ♀ 體重 1970 g 室溫 31-34.5°C	家兎 ♀ 體重 2100 g 室溫 31-32°C
別	N/20 醋酸「カリウム」液 2.5 cc 宛 10 回 靜脈内注射後	N/20 醋酸「カリウム」液 1.5 cc 宛 4 回 靜脈内注射後	N/20 醋酸「カリウム」液 3.0 cc 宛 5 回 靜脈内注射後	N/20 醋酸「カリウム」液 2.5 cc 宛 10 回 靜脈内注射後	N/20 醋酸「カリウム」液 1.5 cc 宛 4 回 靜脈内注射後	N/20 醋酸「カリウム」液 3.0 cc 宛 5 回 靜脈内注射後
尿量 最大最小量 (24時間) 平均量	正常時 (注射前) 60-80 70	正常時 (注射前) 35-55 45	正常時 (注射前) 85-110 97.5	正常時 (注射前) 60-80 70	正常時 (注射前) 35-55 45	正常時 (注射前) 85-110 97.5
血液比重	1.042	1.042	1.037	1.042	1.037	1.037
赤血球數	7080000	6780000	6480000	7080000	6780000	6480000
血液滲透壓	7.91	7.85	7.87	7.91	7.85	7.87
減(+)	28.6 (+)	44.2 (+)	7.7 (+)	28.6 (+)	44.2 (+)	7.7 (+)
增(-)	0.096(-)	0.479(-)	0.0964(-)	0.096(-)	0.479(-)	0.0964(-)

第 3 表

實驗例	IV		V		VI	
	第 8 號 16-28/VIII 1930	第 12 號 20-28/VIII 1930	第 8 號 16-28/VIII 1930	第 12 號 20-28/VIII 1930	第 21 號 30/VIII-4/IX 1930	第 21 號 30/VIII-4/IX 1930
種類	家兎 ♀ 體重 2750 g 室溫 31-32°C	家兎 ♀ 體重 2470 g 室溫 30-32°C	家兎 ♀ 體重 2750 g 室溫 31-32°C	家兎 ♀ 體重 2470 g 室溫 30-32°C	家兎 ♀ 體重 2100 g 室溫 29.5-33°C	家兎 ♀ 體重 2100 g 室溫 29.5-33°C
別	1/20 醋酸「カリウム」液 10 cc 宛 3 回 胃内ニ注入後	1/20 醋酸「カリウム」液 10 cc 宛 4 回 胃内ニ注入後	1/20 醋酸「カリウム」液 10 cc 宛 3 回 胃内ニ注入後	1/20 醋酸「カリウム」液 10 cc 宛 4 回 胃内ニ注入後	1/20 醋酸「カリウム」液 10 cc 宛 4 回 胃内ニ注入後	1/20 醋酸「カリウム」液 10 cc 宛 4 回 胃内ニ注入後
尿量 最大最小量 (24時間) 平均量	正常時 (經口の 授與前) 45-95 70	正常時 (經口の 授與前) 100-150 125	正常時 (經口の 授與前) 80-100 90	正常時 (經口の 授與前) 155-165 160	正常時 (經口の 授與前) 86-98 92	正常時 (經口の 授與前) 105-110 107.5
血液比重	1.040	1.037	1.037	1.0355	1.0435	1.0425
赤血球數	6912000	6160000	5728000	5728000	6972000	6980000
血液滲透壓	7.89	7.92 (-)	7.78	7.39	7.82	7.35
減(+)	28.6 (+)	28 (+)	16.8 (+)	28 (+)	16.8 (+)	16.8 (+)
增(-)	0.2884(-)	0.1446(-)	0.0958(-)	0.1446(-)	0.0958(-)	0.0958(-)

## 第5章 總括並ニ考案

以上實驗成績ヲ總括スルニ前述ノ如ク冷血動物殊ニ蟾蜍ノ血行内又ハ灌流液中ニ硝酸加里及ビ醋酸加里ノ溶液ヲ注入スルトキハ注入直後明カニ尿量ノ減少ヲ來シ次デ僅ニ増加スルノ感ヲ呈セリ。斯クノ如キ尿分泌抑制ハ黑瀨氏(1928)ノ同様蟾蜍ニ就キテ行ヒタル實驗成績ニ略ボ一致スルモノナリ。次ニ溫血動物殊ニ麻醉セザル家兎ニ就キテ行ヒタル實驗ニ於テハ大多數ニ於テ醋酸加里ヲ經口的又ハ非經口的ニ投與シタルニ何レモ明カニ尿分泌増加ヲ認メタルモ顯著ナラザリシコトハ前章ニ於テ記載セル所ナリ。斯クノ如ク冷血動物就中蟾蜍ニ於テ尿量ノ減少ヲ來スニ拘ラズ溫血動物殊ニ麻醉セザル家兎ニ於テハ明カニ尿量増加ヲ來シタルハ之ヲ如何ニ説明ス可キカ、恐ラク其ノ動物ノ個性ニヨリテ加里鹽ノ血管收縮作用ニヨル尿分泌抑制因子ト水血症其ノ他ニヨル利尿促進因子トノ間ニ優劣ヲ異ニスル爲ナラント推論スルモ敢テ不當ナラズト思惟ス。Bock (1907) 氏ハ加里鹽ノ等張溶液ヲ家兎靜脈内ニ注射シタルニ必ずシモ水血症ヲ來サズト、余ハ醋酸加里ノ低張溶液ヲ靜脈内ニ注射スルカ或ハ稍々高張液ヲ經口的ニ投與シタルニ利尿ト共ニ常ニ血液濃度ノ稀釋並ニ血液滲透壓ノ低下ヲ證明シタリ。而シテ利尿ト血液濃度ノ稀釋並ニ血液滲透壓ノ低下トハ必ずシモ並行セザルヲ觀ル。利尿ト血液濃度ノ關係ニ就キテハ最近兒玉氏(1930)ノ實驗成績ト大體ニ於テ合致スルモノナリ。斯クノ如ク利尿時常ニ水血症並ニ血液滲透壓低下ノ存在スルコトニ依リ、之等ノ間ニ密接ナル關係ヲ有スルコトハ明カナリ。是レ多クノ學者ノ認ムル所ナルモ各々其ノ見解ヲ異ニシ或ハ水血症ヲ以テ利尿ノ唯一ノ原因トナシ、或ハ殆ド重要ナル意義ヲ有セズ唯々一部ノ原因トナスモノ、或ハ主要ナル原因ヲ水血症ニ歸スルモノ等アリテ一致セズ。余ノ實驗セル範圍ヨリ推定スルニ水血症ハ加里鹽利尿ニ對シ唯一ノ原因ニハ非ザルモ主要ナル原因トナスモノニシテ之ニ細尿管ニ於ケル再吸收障礙其ノ他ノ因子ノ之ニ加ハリテ所期ノ利尿ヲ呈スルコト考フルヲ妥當トスルモノナリ。

水血症ノ起因ニ關シテハ尙ホ今後ノ研究ニ俟タザル可カラズ。而シテ水血症ガ如何ナル徑路ニヨリ利尿ヲ惹起スルヤノ問題ハ已ニ腎臟血管擴張乃至腎臟血流ノ増加ニ因ルトナスモノ或ハ主トシテ絲絨體濾過ヲ容易ナラシメ細尿管ニ於ケル水分其ノ他ノ再吸收ヲ困難ナラシムトナスモノ等アリ。加里鹽ハ前章ニ於テ屢々述べタル如ク一般血管ヲ收縮シ尙ホ腎臟絲絨體毛細管ニ對シ收縮作用ヲ有スルコトハ曩ニ岡田氏次デ余ノ實驗的ニ證明セル所ニシテ、黑瀨氏ハ蟾蜍ニ就キテ利尿減少ト共ニ腎臟血管ノ收縮ヲ認メタリ。サレバ水血症ニヨリ腎臟血管擴張シ血流増加ヲ來スコトアランモ加里鹽ノ血管收縮作用ニヨリテ抹殺サルルカ或ハ著シク減弱セラルル筈ナリ。故ニ寧ロ Cushny and Lambie 等ノ謂ヘル如ク水血症ハ一部腎臟血流ノ増加ヲ來スナランモ之ハ血液粘度ノ減少ニヨリ血流ヲ容易ナラシムルニ起因シ主要ナルモノニ非ズ、絲絨體ニ於ケル濾過作用ヲ osmotische Widerstand ノ減少並ニ毛細管ニ於ケル摩擦ノ減少ニ依リ、容易ナラシメ、從ヒテ細尿管ニ於ケル水分等ノ再吸收モ亦其ノ急流ノタメ困難ナラシムルトノ解釋ニ贊スルモノナリ。

尿分泌増加ト一般血壓ノ上騰トハ本質的ニ並行スルコトハ緒論ニ於テ述べタル所ナルモ加里鹽投與ニヨル利尿ノ一般血壓ト無關係ニ起ルコトハ既ニ實驗的ニ證明セラレタル所ニシテ、余モ亦曩ニ(1929)家兔、犬、猫ニ就キテ實驗シタル所ニ依レバ加里鹽ハ動物ニヨリ血壓ニ殆ド影響ナキカ或ハ下降セリ。仍而醋酸加里ニ由ル利尿ガ一般血壓ノ上騰ニ因スルモノニ非ザルコトハ明カナリ。他方加里鹽類ハ心臟ニ對シ有害ニ作用スル事ハ周知ノ事實ニシテ余ノ實驗ニ依レバ(1930)心臟搏出量及ビ分時搏出量ヲ減少セシムルヲ以テ寧ロ腎臟血流ハ減弱サレ利尿抑制ヲ來ス筈ナリ。然ルニ明カニ利尿作用ヲ呈スルハ之等利尿抑制因子ニ對シ之ニ勝ル可キ有力ナル原因即チ水血症其ノ他ノ原因ヲ生ズル爲ナラン。

## 第 6 章 結 論

以上ノ實驗成績ヲ總括シテ次ノ如キ結論ニ到達スル事ヲ得タリ。

- 1) 麻醉セル蟾蜍ノ血行内又ハ灌流液中ニ低張加里鹽素ヲ注入スルトキハ最初稍々著明ナル尿分泌減少ヲ來シ次デ僅ニ促進セラルルヲ觀ル。
- 2) 麻醉セザル家兔ニ稍々高張加里鹽類溶液ヲ少量經口的ニ若クハ低張溶液ヲ非經口的ニ投與スルトキハ何レモ大多數ニ於テ尿量増加ヲ來スモ著明ナラズ。
- 3) 麻醉セザル家兔ニ稍々高張醋酸加里溶液ヲ經口的ニ若クハ低張溶液ヲ非經口的ニ少量投與スルトキハ常ニ輕度ノ水血症ヲ惹起シ滲透壓モ亦低下ス。
- 4) 加里鹽殊ニ醋酸加里ハ常ニ水血症ヲ來シ尿分泌ヲ促進セシムルモ兩者ハ其ノ強度ニ於テ必ズシモ並行セズ。
- 5) 加里鹽類ノ利尿作用ハ水血症ヲ以テ唯一ノ原因ト見做ス能ハザルモ主要因子タル事ヲ失ハズ。
- 6) 加里鹽類ノ血管收縮作用ハ加里鹽類ニ因リテ惹起セラルル利尿ヲ減弱セシムルモノト解セラル。

擱筆スルニ當リ終始御懇篤ナル御指導ヲ賜リ御校閱ノ勞ヲ忝フセシ恩師生沼教授ニ對シ衷心感謝ノ意ヲ表ス。

(本論文ノ要旨ハ昭和 6 年 2 月第 42 回岡山醫學會總會ニ於テ其ノ梗概ヲ發表セリ。)

## 文 獻

- \*1) *Bowman*, Phil. Trans. Roy. Soc., p. 57, 1842.
- 2) *Ludwig*, Wagner's Handwörterbuch d. Physiol., 2, p. 628, 1844.
- 3) *Heidenhain*, Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 9, p. 1, 1874.
- 4) *Cushny*, The Secretion of the Urine.
- 5) *Starling*, Journ. of Physiol., 24, p. 317, 1899.
- 6) 岡田, 岡醫雜, 第 457 號, 第 459 號.
- 7) 藤原, 未發表.
- 8) *Bunge*, Zeitschr. f. Biol., Bd. 9,

- S. 104, 1873. 9) *Daste et Loye*, Arch. de Physiol. norm. et Path., T. II, p. 93, 1888. 10) *Limbeck*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 25, S. 68, 1889. 11) *Munk*, Virchow's Arch., Bd. 107, S. 349, 1889. 12) *Hamburger*, Zeitschr. f. Biol., Bd. 27, S. 259, 1890. 13) *Cohnstein*, Pflüger's Arch., Bd. 62, S. 73, 1896. 14) *Münzer*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 41, S. 74, 1898; Bd. 44, S. 68, 1900. 15) *Magnus*, Ebenda, Bd. 42, S. 250, 1899. 16) *Thompson*, Journ. of Physiol., 25, p. 487, 1899. 17) *Gottlieb u. Magnus*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 45, S. 210, 1901. \*18) *Haake u. Spiro*, Hofmeisters Beiträge, 2, S. 149, 1902. 19) *Cushny*, Journ. of Physiol., Bd. 27, S. 429, 1902. 20) *Alcock u. Loewi*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 53, S. 33, 1905. 21) *Sollmann*, Amer. Journ. of Physiol., 9, S. 454, 1903. 22) *Bock*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 57, S. 183, 1907. 23) *Priestley*, Journ. of Physiol., 50, p. 304, 1915. 24) *Davis*, Journ. Urol., I, 113, 1917. 25) *Cushny and Lambie*, Journ. of Physiol., Bd. 55, p. 283, 1921. 26) *Underhill and Pack*, Amer. Journ. of Physiol., Bd. 66, p. 520, 1923. 27) *Adolph*, Ebenda, Bd. 63, p. 432, 1923. 28) *Ewin Becher u. G. May*, kl. Wochenschr., Jg. 5, Nr. 27, S. 1229, 1926. 29) *Seyderhelm and Goldvery*, Z. klin. Med., 103, 161, 1926. 30) 夏禹鼎, 日本薬物學雜誌, 第5巻, 第1號, 第2號(昭和2年). 31) *Rioch*, Arch. of internal. Med., 40, 743, 1927; Journ. of Physiol., 70, 45, 1930. 32) 黒瀬, 岡醫雜, 第456號(昭和3年). 33) *Crawford*, Quart. J. Med., 21, 71, 1928. 34) 兒玉, 東京醫學會雜誌, 第44巻, 第12號(昭和5年). 35) 田村, 朝鮮醫學會雜誌, 第20巻, 第7號(昭和5年). 36) *Fee*, Journ. of Physiol., 68, 305, 1929. 37) *Bayliss and Fee*, Ebenda, 70, 60, 1930. 38) 西丸, 岡醫雜, 第462號(昭和3年). 39) *B. Nannyn*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 3, S. 102, 1875. 40) 高橋, 岡醫雜, 第424號(大正14年). 41) *Frey*, Pflüger's Arch., 120, 66, 1907. \*\*42) *Scott and Loucks*, Proc. soc. exp. Biol. and Med., 23, 795, 1926. \*\*43) *Ogden*, Ebenda, 27, 506, 1930. 44) *Helmut Marx*, klin. Wochenschr., 5 Jg., 92, 1926; 4 Jg., Nr. 49, S. 2339, 1925. 45) *Hans Moritor*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 113, S. 171, 1926. 46) *C. Oeme*, Ebenda, Bd. 89, 1921. 47) 細野, 實驗藥物學雜誌, 第1巻, 第1號(昭和4年). 48) *Nonnenbruch*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 91, 1921. 49) *L. Bogendorfer*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 89, 1921. 50) *K. Hofmeier*, Zeitschr. f. d. ges. exp. Med., 35, 1923. 51) *A. Böhme*, Deutsch. Arch. f. klin. Med., 103, 1911. 52) *Otto Schultze*, Zeitsch. f. d. ges. exp. Med., 31, 1923. 53) *Heinrich Zimmer*, Ebenda, 32, 1923. 54) *Kl. Goltwitzer-Meier*, Ebenda, 53, 1926. 55) *Pugliese*, Zeitschr. f. Biol., Bd. 54, S. 869, 1910. 56) *Wolfing*, M. Med. Wochenschr., Nr. 27, S. 869, 1917. 57) 原, 岡醫雜, 第454號(昭和2年). 58) 平澤, 日本之醫界, 第20巻, 第41號(昭和5年). 59) 多田, 泉, 岡田, 阿部等, 日本內科學會雜誌, 第17巻, 第2號(昭和4年). 60) *Abderhalden*, Handbuch d. biol. Arbeitmethoden, Abt. III, physikalische chemische Methoden, Teil A (I. Hälfte), S. 729, 1928

尿分泌生理ニ關スル記載ハ主トシテ *Cushny* 著, The Secretion of Urine, 上野著, 生理下巻及ビ森島著, 藥物學ヨリ引用セリ. \*\*\* ハ余ノ未ダ閱讀セザル文獻ニ屬ス (*Cushny*, The Secretion of Urine 及ビ中川, 大阪醫事新誌, 第2巻, 第1號ヨリ轉載セリ)

尙文獻引用上特ニ便宜ヲ得タルハ *Cushny*, The Secretion of Urine, 中川, 大阪醫事新誌, 第2巻, 第1號抜册等ナリ.

以上茲ニ明記シテ著者ニ敬意ヲ表ス.