

## 血液疾患におけるアミノ酸代謝に関する研究

## 第 3 編

## 再生不良性貧血の治療後における血清遊離アミノ酸について

岡山大学医学部平木内科教室 (主任: 平木潔教授)

副 手 川 西 泰 男

【昭和44年 5月17日受稿】

## I) 緒 言

第II編に於いて、再生不良性貧血患者のアミノ酸分割像について述べたが、現在まだこれといった治療法のない本疾患に、各種の治療を行なった後で、どのような分割像を呈するかということは興味あることである。本疾患にアミノ酸代謝異常が認められたことより、アミノ酸製剤、造血機能促進作用を有する副腎皮質ホルモン、血球崩壊と催貧血作用を有する脾臓の摘出等が、本疾患の特徴である低アミノ酸像とX物質の存在に、どのような影響を与えるかを知ることは、極めて有意義であろうと考え、これ等治療を行なった前後の成績を、血清について比較検討したので、その結果について報告する。

## II) 実験材料並びに実験方法

第I編で述べたと同様に、イオン交換樹脂Dowex

50-X<sub>4</sub>に150×0.9cm columnを用いて、血清遊離アミノ酸分割を測定した。

## a) 実験材料

第I編に示したと同様に、健康人及び再生不良性貧血患者の早朝空腹時の血液を採取し、その血清を分離して用いた。

## b) 実験方法

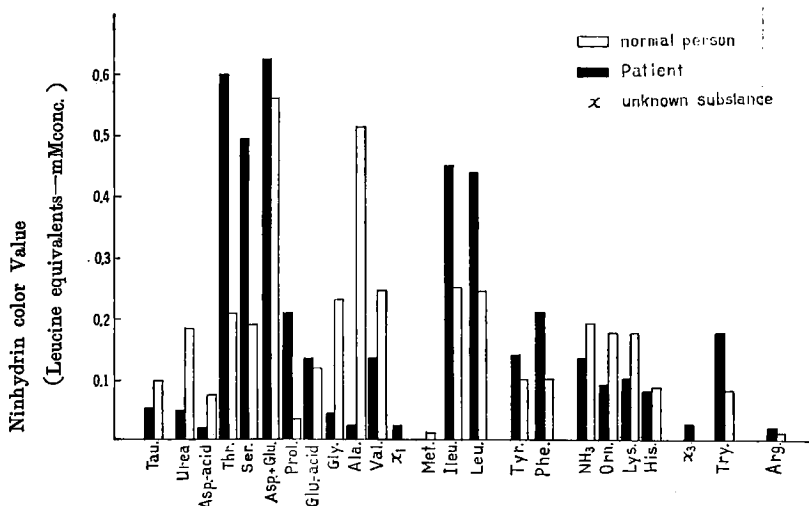
血清遊離アミノ酸測定時の血清処理方法は、第I編の実験方法の所で述べた通りである。

## III) 実験成績

健康人の血清遊離アミノ酸分割を対照として、次の如き各種の治療が、再生不良性貧血患者の治療前と治療後のアミノ酸分割に及ぼす影響を検討し、表1・2、図1・2・3・4に示される如き成績を得た。即ち、

## 1) ハイドロキシプロリンの影響

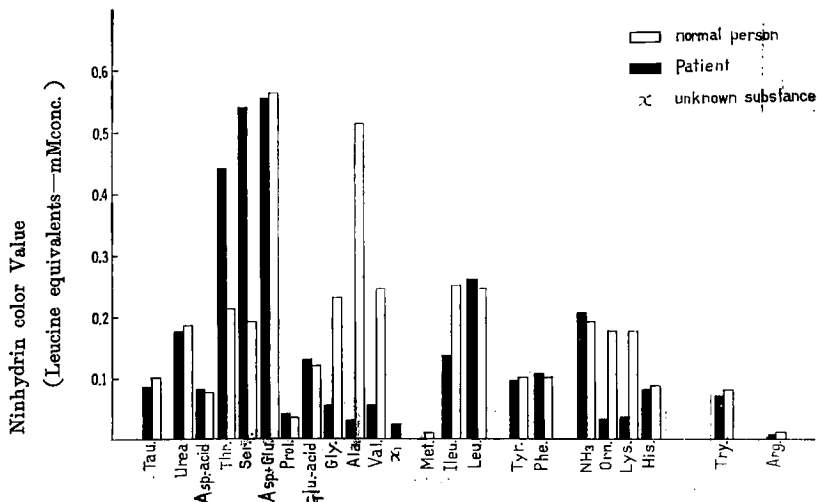
第1図 Aplastic Anemia after administration of Hydroxyproline



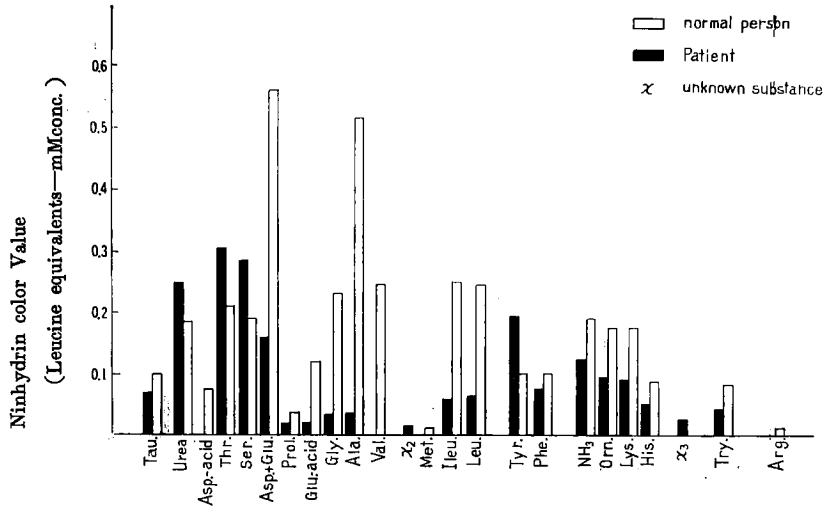
第1表 再生不良性貧血患者血清遊離アミノ酸

| 治療薬名<br>症 例          | Hydroxyproline    |       | Polytamin |       | Prednisolone |       |
|----------------------|-------------------|-------|-----------|-------|--------------|-------|
|                      | 河 〇               |       | 辻 〇       |       | 阿 〇          |       |
|                      | 7% average<br>治療前 | 治療後   | 治療前       | 治療後   | 治療前          | 治療後   |
| Taurine              | 316               | 225   | 121       | 329   | 87           | 262   |
| Urea                 | 11/33             | 23/33 | 95/33     | 29/33 | 5/33         | 52/33 |
| Asparatic acid       | 77                | 67    | 240       | 256   | 70           | —     |
| Threonine            | 856               | 3212  | 722       | 2010  | 1520         | 1650  |
| Serine               | 1260              | 3960  | 1567      | 3721  | 2044         | 1759  |
| Glutamine+Asparagine | 3250              | 5680  | 1471      | 4200  | 1935         | 1079  |
| Proline              | 274               | 3821  | 122       | 541   | 1843         | 306   |
| Glutamic acid        | 1072              | 1697  | 957       | 1250  | 864          | 188   |
| Glycine              | 1060              | 218   | 482       | 225   | 128          | 125   |
| Alanine              | 2025              | 107   | 137       | 108   | 107          | 161   |
| Valine               | 1725              | 1281  | 1205      | 456   | 1081         | —     |
| X <sub>1</sub>       | 215               | 269   | 320       | 195   | 220          | —     |
| X <sub>2</sub>       | —                 | —     | —         | —     | 232          | 308   |
| Methionine           | —                 | —     | —         | —     | —            | —     |
| Isoleucine           | 1120              | 1817  | 395       | 570   | 447          | 278   |
| Leucine              | 1206              | 1885  | 449       | 1492  | 2217         | 392   |
| Tyrosine             | 985               | 1487  | 808       | 1050  | 464          | 1983  |
| Phenylalanine        | 1050              | 1848  | 786       | 1225  | 1792         | 728   |
| NH <sub>3</sub>      | 37/36             | 59/36 | 58/36     | 48/36 | 18/36        | 24/36 |
| Ornithine            | 876               | 693   | 327       | 210   | 220          | 567   |
| Lysine               | 1260              | 980   | 529       | 376   | 421          | 726   |
| Histidine            | 690               | 664   | 671       | 702   | 172          | 410   |
| X <sub>3</sub>       | 172               | 299   | —         | —     | 196          | 198   |
| Tryptophan           | 1722              | 3490  | 1620      | 1706  | 628          | 822   |
| Arginine             | 260               | 668   | 372       | 275   | 570          | —     |

第2図 Aplastic Anemia after administration of Polytamin



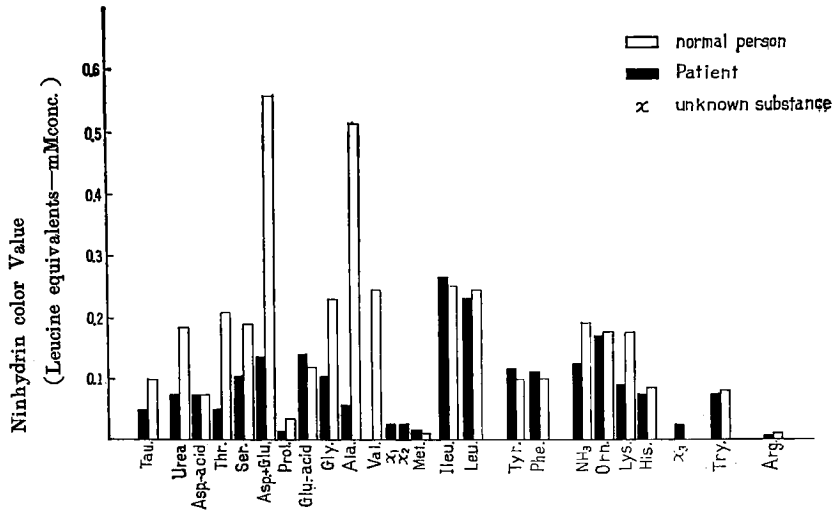
第3図 Aplastic Anemia after administration of Prednisolone



第2表 再生不良性貧血患者血清遊離アミノ酸

| 7% average             | 富     |       | 森○(♂) |       | 森○(♀) |       | 大     |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                        | 摘脾前   | 摘脾後   | 摘脾前   | 摘脾後   | 摘脾前   | 摘脾後   | 摘脾前   | 摘脾後   |
| Taurine                | 420   | 215   | 145   | 220   | 221   | 335   | 655   | 440   |
| Urea                   | 42/33 | 13/33 | 10/33 | 8/33  | 14/33 | 25/33 | 42/33 | 20/33 |
| Asparatic acid         | 168   | 235   | 120   | 137   | 220   | 516   | 157   | 407   |
| Threonine              | 921   | 260   | 625   | 468   | 407   | 657   | 647   | 446   |
| Serine                 | 2754  | 681   | 1856  | 1303  | 765   | 1508  | 2653  | 1269  |
| Glutamine + Asparagine | 4017  | 1116  | 1221  | 1674  | 1510  | 2256  | 3982  | 2382  |
| Proline                | 210   | 260   | 184   | 260   | 372   | 721   | —     | 382   |
| Glutamic acid          | 1470  | 1540  | 2250  | 822   | 1205  | 2305  | 424   | 1649  |
| Glycine                | 662   | 512   | 262   | 299   | 546   | 725   | 634   | 877   |
| Alanine                | 190   | 269   | 1052  | 431   | 545   | 1106  | 242   | 504   |
| Valine                 | 771   | —     | 3230  | 562   | 1112  | 2572  | 747   | 746   |
| X <sub>1</sub>         | —     | 330   | 341   | 215   | 211   | 320   | —     | —     |
| X <sub>2</sub>         | 365   | 325   | —     | —     | 230   | 317   | 330   | 380   |
| Methionine             | 65    | 60    | —     | —     | —     | —     | 210   | 120   |
| Isoleucine             | 725   | 1322  | 867   | 299   | 820   | 565   | 320   | 1118  |
| Leucine                | 954   | 1222  | 1251  | 477   | 652   | 920   | 561   | 1263  |
| Tyrosine               | 1100  | 1396  | 1352  | 1450  | 561   | 1057  | 992   | 2200  |
| Phenylalanine          | 607   | 1390  | 1416  | 1850  | 1095  | 1308  | 1008  | 1904  |
| NH <sub>3</sub>        | 25/36 | 40/36 | 42/36 | 13/36 | 22/36 | 45/36 | 21/36 | 20/36 |
| Ornithine              | 662   | 1052  | 1201  | 346   | 516   | 1306  | 472   | 409   |
| Lysine                 | 981   | 770   | 890   | 1460  | 729   | 920   | 453   | 907   |
| Histidine              | 432   | 635   | 465   | 516   | 701   | 857   | 592   | 912   |
| X <sub>3</sub>         | 465   | 310   | —     | —     | —     | —     | —     | —     |
| Tryptophan             | 1900  | 1721  | 1560  | 2410  | 1516  | 1720  | 1175  | 1762  |
| Arginine               | 311   | 265   | 243   | 261   | 230   | 325   | 955   | 570   |

第4図 Aplastic Anemia after Splenectomy



第I編で述べたように、本アミノ酸は造血促進作用を有することが知られているが、本剤による治療の場合、図1にみられるように全体的にはアミノ酸の増加がみられるが、glycine, alanine はやはり低値を示しており、X物質も依然証明された。

#### 2) ポリタミンの影響

再生不良性貧血患者は低アミノ酸像を呈することにより、総合アミノ酸製剤である本剤を投与することにより、病状改善が期待されるが、本製剤投与後のアミノ酸分劃測定の結果は、図2の如く各アミノ酸の増加が認められるが、やはり glycine, alanine は健康人より低値であり、X物質も存在する。

#### 3) 副腎皮質ホルモンの影響

本疾患においては、副腎皮質ホルモン剤の投与により、しばしば病状がかなり改善されるが、アミノ酸分劃の治療前後の状態をみるに、図3の如くほとんど変化なく、依然低アミノ酸像を呈しX物質も存在している。

#### 4) 摘脾の影響

教室で行なつた4例の本症の摘脾例では、2例に効果を認めたが、術前術後のアミノ酸分劃を比較すると表2、図4の如くで、両者の間にはあまり差を認めず、やはり全般的には低アミノ酸で、X物質も存在している。

### IV) 考 按

現在再生不良性貧血患者には、各種の治療法が諸家によつて述べられているが、まだこれといったものは確立されていない。本編に於いてアミノ酸製剤

や副腎皮質ホルモンの投与、摘脾を行なつた後で、どのようにアミノ酸分劃像が改善されるかをみたが、これ等の治療で病状の改善が見られた場合でも、アミノ酸分劃像では全体的にはやや増加をみるのみで、本疾患の特徴である glycine, alanine の減少は改善されず、X物質も常に認められた。このことは、やはり本症がこれ等の治療では、アミノ酸代謝の正常化を阻害する因子を除外するには至らず、ただ不足しているアミノ酸が補足され、また骨髓造血機能が幾分刺激されると共に、血球の崩壊を減少せしめ、一時的な病状改善を来すが、決して根本的な治療法となり得ないことを示している。

### V) 結 論

1) 再生不良性貧血患者にアミノ酸製剤を投与すると血清遊離アミノ酸分劃の pattern はやや改善されるが、glycine, alanine の減少はなお改善されず、X物質も認められる。

2) 再生不良性貧血患者に副腎皮質ホルモンを投与すると、たとえ病状は改善されても、血清遊離アミノ酸分劃の pattern は改善されず、X物質も引続き存在する。

3) 再生不良性貧血患者に摘脾を行なうも、術後の血清遊離アミノ酸分劃の pattern は、術前のそれと差を認めない。

擧筆するに当り、終始ご懇篤なるご教示、ご指導を戴いた恩師平木潔教授、岩崎一郎助教授に深甚なる謝意を表する。

## 文 献

- 1) Hays, E. E.: A method for studying the effect of various substances upon red cell maturation in vitro. *Am. J. Med. Sci.*, 216, 528, 1948.
- 2) Sebrell, W. H.: Anemias caused primary by malnutrition. *Fed. Proc.*, 8, 568, 1949.
- 3) Whipple, G. H. and Robscheit-Robbins, F. S.: Amino acids and hemoglobin production in anemia. *J. Exper. Med.*, 71, 569, 1940.; *ibid.*, 85, 243 and 267, 1947.; *ibid.*, 89, 339, 1949.
- 4) Whipple, G. H. and Madden, S. C.: Hemoglobin, plasma protein and cell protein. - Their interchange and construction in emergencies. *J. Exper. Med.*, 85, 277, 1947.
- 5) 小池五郎: 骨髓培養法による血色素代謝と栄養素. 血液学討議会報告, 5, 71, 1953.
- 6) 吉田実美: 総合必須 Amino 酸の白血球に及ぼす影響, 特に白血球増多作用に関する実験的研究. 通信医学, 14, 324, 1962.
- 7) 森田久男: 血小板. 医学のあゆみ, 43, 2, 73, 1962.
- 8) 岩崎一郎: 家兎骨髓体外液体培養に関する研究. 岡医学会誌, 68, 1315, 1956.
- 9) 李敏然: 各種可欠アミノ酸の骨髓造血機能に及ぼす影響. 岡医学会誌, 71, 5067, 1959.
- 10) 高木良二: 骨髓抽出多糖類物質に関する研究. 岡医学会誌, 67, 808, 1955.
- 11) 瀬崎達雄: ポリタミン大量静注が効果のあつた再生不良性貧血の一例. 総合臨牀, 9, 617, 1960.
- 12) 平木潔: 中国四国地方に於ける貧血の調査並びに諸種血液疾患に於ける血清アミノ酸. 総合研究報告集録, 医学及び薬学編, 210, 1960.
- 13) 角南宏: 再生不良性貧血 (汎骨髓病症) 35例の統計的観察. 岡医学会誌, 71, 2247, 1959.
- 14) Moore, S. and Stein, W. H.: Procedures for the chromatographic determination of amino acids on four per cent cross-linked sulfonated polystyrene resins. *J. Biol. Chem.*, 211, 893, 1954.
- 15) 平木潔: 鉄欠乏性貧血. 総合臨牀, 9, 1010, 1960.
- 16) 平木潔他 1 名: 単球白血病. 日血全書, 5, 18, 1962.
- 17) 平木潔他 7 名: 急性淋巴性白血病. 総合臨牀, 8, 493, 1959.
- 18) 平木潔: 白血病. 総合臨牀, 9, 223, 1960.
- 19) 中村康之: 血球アミノ酸に関する研究—白血病細胞のアミノ酸. 東邦医誌, 1, 16, 1954.
- 20) 畔柳武雄他 4 名: 腎性貧血の成因. 日新医学, 48, 775, 1961.
- 21) 平木潔他 1 名: 腎性貧血の成因とその対策. 治療, 12, 1727, 1959.
- 22) 武田俊輝他 2 名: 骨髓組織培養法による腎性貧血の成因に関する研究. 総合医学, 17, 875, 1960.
- 23) 平木潔他 2 名: 腎性貧血の成因とその治療. 最新医学, 17, 1729, 1962.
- 24) 有森茂: 腎性貧血の成因に関する研究. 岡医学会誌, 74, 43, 1962.
- 25) Addison, T.: Idiopathic anemia, on the constitutional and local effects of disease of the suprarenal capsules. London, 1885.
- 26) Biermer, A.: Halt zunächst einen Vortrag über eine von ihm öfters beobachtete eigentümliche Form von progressiver pernicioöser Anämie, welche mit capillären Blutungen der Haut, Retina, des Gehirns etc.. *Cor-Bl. f Schweiz, Aerzte*, 2, 15, 1872.
- 27) 平木潔: 悪性貧血. 総合臨牀, 9, 1540, 1960.
- 28) 平木潔他 1 名: 悪性貧血. 臨牀と研究, 37, 1561, 1960.
- 29) 平木潔他 1 名: 悪性貧血—治療の方針とコソ—, 診療, 16, 465, 1963.
- 30) 脇坂行一: わが国における悪性貧血および類似の巨赤芽球性貧血とその治療. 内科, 6, 212, 1960.
- 31) 平木潔, 岩崎一郎: 造血強壮アミノ酸剤. 臨牀と研究, 40, 49, 1963.
- 32) 今村幸雄, 桃井宏直: 骨髓腫—その生化学方面. 日血会誌, 23, 292, 1960.
- 33) 入野昭三他 5 名: 骨髓腫の 1 例. 臨床の日本, 6, 1118, 1960.
- 34) 平木潔: 骨髓腫. 総合臨牀, 9, 1948, 1960.
- 35) 平木潔: ウェルホーフ氏病. 総合臨牀, 9, 373, 1960.
- 36) 平木潔, 品川晃二: Agranulocytosis. 診療, 15,

- 1729, 1962.
- 37) 大久保晃他 8 名: 本邦に於ける顆粒球減少症の統計的観察. 日内会誌, 48, 1522, 1959.
- 38) Ehrlich, P.: Über einen Fall von Anämie, mit Bemerkungen über regenerative Veränderungen des Knochenmarks. Charité Ann., 13, 300, 1888.
- 39) 日野厚他 1 名: 汎骨髄病患者の尿遊離アミノ酸. 東邦医誌, 2, 2, 17, 1955.
- 40) 中村六之介: 癌, Acatalasemia および再生不能性貧血患者の尿中 Amino 酸. 生化学, 29, 2, 77, 1957.
- 41) 中村康之: 血球アミノ酸に関する研究, IV 好酸球のアミノ酸. 東邦医誌, 3, 2・3, 28, 1956.
- 42) 中村康之: 血球アミノ酸に関する研究, V リンパ球のアミノ酸. 東邦医誌, 3, 2・3, 33, 1956.
- 43) Heilmeyer, L., and Bergmann, H.: Blut und Blutkrankheiten. Handbuch d. inn. Med. II, 4 aufl., 1951.
- 44) Whitby, L. E. H., and Britton, C. J. C.: Disorders of the Blood. 1950, London.
- 45) Smith, C. H.: Chronic congenital aregenerative Anemia (pure red-cell aplastic anemia) associated with iso immunization by the blood group factor "A". Blood, 4, 697, 1949.
- 46) Schulten, H.: Lehrbuch der Klinischen Hämatologie. 1948.
- 47) Wintrobe, M. M.: Clinical hematology, 3rd, Ed. 1951.
- 48) Abt, A. F.: Aplastic anemia in childhood; Report of a primary idiopathic refractory type with splenectomy in an eleven year old girl. Amer. J. Dis. child., 78, 516, 1949.
- 49) 森田久男: 再生不良性貧血の病型. 血液学討議会報告, 7, 224, 1954.
- 50) 平木潔: 再生不良性貧血. 綜合臨牀, 9, 655, 1960.
- 51) Stodtmeister, R. und Buchmann, P.: Aplastische Anämie und aplastische Krise. Kl. Wschr., 20, 417, 1941.
- 52) Lawrence, J. S. et al.: Spontaneous agranulocytosis in the cat. Proc. Soc. Exp. Biol. & Med., 38, 914, 1938.
- 53) Hammon, W. D. et al.: A virus disease of cats, principally characterized by aleucocytosis, enteric lesions and the presence of intranuclear inclusion bodies. J. Exp. Med., 69, 327, 1939.
- 54) 前川孫二郎: アレルギー性疾患に於ける臓器特異性の問題と純粹に起こされたアレルギー性実験的貧血症. 血液学討議会報告, 1, 214, 1948.
- 55) 熊谷直家: 再生不良性貧血 実験的研究—血球系アレルギーを主軸として. 血液学討議会報告, 7, 285, 1954.
- 56) Evans, R. S. et al.: Primary thrombocytopenic purpura and acquired hemolytic anemia. Arch. Int. Med., 87, 48, 1951.
- 57) Bingelow, F. S. et al.: Platelet agglutination by an abnormal plasma factor in thrombopenic purpura associated with quinidine ingestion. Am. J. Med. Sci., 224, 274, 1952.
- 58) Stefanini, M. et al.: Studies on platelets. XI. Observations on the properties and mechanism of action of a potent platelet agglutinin detected in the serum of a patient with idiopathic thrombocytopenic purpura (with a note on the pathogenesis of the disease). Blood, 8, 26, 1953.
- 59) Moeschlin, et al.: Leukozytenagglutinine als Ursache von Agranulocytose. Verh. Dtsch. Ges. inn. Med., 58, 678, 1952.
- 60) 古武弥四郎他 1 名: 動物体内に於ける Anthranil 酸の酸化 Anthranil 酸 (6-Amino-3-Oxy 安息香酸) への移行. 大阪医学, 41, 1028, 1942.
- 61) 岩崎一郎, 有森茂: 再生不良性貧血の臨床—原因. 臨床血液, 7, 210, 1966.
- 62) 岩崎一郎他 7 名: 再生不良性貧血の臨床—教室の知見を中心として— 内科, 18, 730, 1966.
- 63) 上原偉男: 鉤虫症に関する研究, II 鉤虫症と再生不良性貧血. 岡医会誌, 62, 193, 1950.
- 64) Mills, E. S.: Idiopathic aplastic anemia or aleukia hemorrhagica. Am. J. Med. Sci., 181, 521, 1931.
- 65) Jackson, H. Jr.: The differential diagnosis of aggranulocytic angina from acute leukemia. Am. J. Med. Sci., 188, 604, 1934.
- 66) Henning, N.: Beobachtungen zur Pathogenese der akuten Myeloblastenleukämie. Dtsch. Arch. Klin. Med., 178, 538, 1936.
- 67) Block, M. et al.: Preleukemic acute human leukemia. J. A. M. A., 152, 1018, 1953.

- 68) Stodtmeister, R. et al.: Die funktionell pathologische Beziehungen zwischen aplastischer Anämie und Leukämien. *Ergeb. inn. Med. Kindh.*, **60**, 367, 1941.
- 69) Schulten, H.: Die Pathogenese der Anämien. *Verh. Dtsch. Ges. inn. Med.*, **58**, 609, 1952.
- 70) Thompson et al.: Analysis of so-called aplastic anemia. *Am. J. Med. Sci.*, **187**, 77, 1934.
- 71) 天野重安: 再生不良性貧血治療研究班報告. 1953.
- 72) 渡辺漸: 再生不良性貧血治療研究班報告. 1953.
- 73) 平福一郎, 島峰徹郎: 再生不良性貧血と白血病の境 (人体例による観察). *日血会誌*, **27**, 131, 1964.
- 74) 岡田耕一: 20-methylcholanthrene によるハツカネズミリンパ性腫瘍の研究. *岡医会誌*, **72**, 1133, 1960.
- 75) 入野昭三: X線照射により惹起せしめた RF 系マウス白血病に関する研究, 第一報. *日血会誌*, **24**, 283, 1961.
- 76) Summers, V. K.: The anemia of hypopituitarism. *Brit. Med. J.*, **1**, 787, 1952.
- 77) Bloom, A. et al.: Aplastic anaemia in Simmonds' Disease. *Brit. Med. J.*, **2**, 75, 1948.
- 78) 中尾喜久他 7 名: 造血促進因子に関する研究 (7), 諸内分泌腺と造血能並びに本因子産生と腎組織像. *日内会誌*, **50**, 988, 1961.
- 79) 木畑正義他 3 名: 脂質への  $C^{14}$ -acetate の取込み, 1. 再生不良性貧血の 1 例における観察. *医学と生物学*, **71**, 2, 103, 1965.
- 80) Rhoads, C. P.: Aplastic anemia-Symposium on the blood & bloodforming Organs. *Uni. of Wisconsin Press.*, 1939.
- 81) Watson, E. J.: Porphyrin metabolism-Duncan's diseases of metabolism. 1952.
- 82) 菊池武: 再生不良性貧血の臨床像並びに物質代謝. *日内会誌*, **42**, 413, 1953.
- 83) 長谷川弥人: 再生不良性貧血の臨床化学. *血液学討議会報告*, **7**, 248, 1954.
- 84) 新文夫: 再生不良性貧血患者の尿中催貧血性物質に関する分析的研究, (1) Zone electrophoresis 及び paper chromatography に由る催貧血性物質の分析的研究. *内科宝函*, **9**, 306, 1962.
- 85) 新文夫: 再生不良性貧血患者の尿中催貧血性物質に関する分析的研究, (2) Tyrosin 及び Tryptophan 中間代謝産物と催貧血性物質との関連に就いての研究. *内科宝函*, **9**, 393, 1962.
- 86) 新文夫: 再生不良性貧血患者の尿中催貧血性物質に関する分析的研究, (3) 再生不良性貧血患者尿の催貧血作用に関する二, 三の考察. *内科宝函*, **9**, 442, 1962.
- 87) 説田武他 2 名: 再生不良性貧血患者の尿並びに体液中の催貧血性物質. *日血会誌*, **22**, 801, 1954.
- 88) 説田武: 催貧血性物質—特に再生不良性貧血を中心として. *内科最近の進歩*, **2**, 557, 1957.
- 89) 野々内保孝: 再生不良性貧血患者の尿中催貧血性物質に関する研究 (2). *内科宝函*, **6**, 848, 1959.
- 90) 野々内保孝他 3 名: 再生不良性貧血患者尿中の催貧血性物質の分析的研究. *日血会誌*, **22**, 226, 1959.
- 91) 秋沢潤治他 2 名: 血液疾患に於ける Tyrosin 中間代謝障碍. *日血会誌*, **23**, 492, 1960.
- 92) 安部重喜: 血清中催貧血性物質に関する研究. *昭和医会誌*, **20**, 360, 1960.
- 93) 清水盈行他 2 名: 血清中催貧血性物質に関する研究. *日血会誌*, **23**, 513, 1960.
- 94) 池田隆: 再生不良性貧血 (汎骨髓病症) の本態に関する研究. *岡医会誌*, **67**, 43, 1956.
- 95) 大藤真: 骨髓体外組織培養に関する研究. *最新医学*, **10**, 2642, 1955.
- 96) 奥橋養: 再生不良性貧血及び Banti 氏病患者血清の家兎骨髓に及ぼす影響—骨髓体外組織培養法に由る研究(Ⅲ). *岡医会誌*, **71**, 4793, 1959.
- 97) 河北靖夫: 再生不良性貧血の治療. *綜合臨牀*, **5**, 1174, 1956.
- 98) 河北靖夫: 血液疾患における脾臓摘出. *日血会誌*, **25**, 440, 1962.
- 99) 河北靖夫: 再生不良性貧血に於ける摘脾療法の効果. *西海医報*, **156**, 3, 1961.
- 100) 中尾喜久他 1 名: 貧血と造血因子. *綜合臨牀*, **11**, 925, 1962.
- 101) 清水盈行他 8 名: 造血因子 Caeruloplasmin の研究 (5). *日内会誌*, **50**, 989, 1961.
- 102) 清水盈行他 13 名: 銅蛋白 Caeruloplasmin の臨床的意義. *臨床血液*, **1**, 706, 1960.
- 103) 岩崎一郎他 2 名: 再生不良性貧血と銅蛋白 Caeruloplasmin. *綜合臨牀*, **12**, 1418, 1963.
- 104) 菊池武: 核酸を中心として観た骨髓に於ける磷

- 代謝. 綜合臨牀, 3, 100, 1954.
- 105) 岡本正他14名: 汎骨髄病(再生不良性貧血)について. 岡医会誌, 66, 2611, 1954.
- 106) 広井幸泰: KIK 反応の催貧血機序に関する研究(Ⅲ). 和歌山医学, 10, 1165, 1959.
- 107) 平木潔他1名: 再生不良性貧血とアミノ酸代謝. 臨床血液, 1, 423, 1960.
- 108) Reissmann: Protein metabolism and Erythropoiesis. II Erythropoietin formation and erythroid responsiveness in protein-deprived rats. Blood, 23, 146, 1964.
- 109) 高久史磨他7名: Erythropoietin から見た再生不良性貧血の成因に関する一考察. 臨床血液, 2, 348, 1961.

---

## Studies on Amino Acid Metabolism in Blood Diseases

### Part III

#### Modification of Amino Acid Metabolism by Treatment in Hypoplastic Anemia

By

Yasuo KAWANISHI

Department of Internal Medicine, Okayama University Medical School

(Director: Prof. Kiyoshi Hiraki)

1) Administration of amino acid preparations in patients with hypoplastic anemia resulted in some amelioration of the low fractionation pattern of serum free amino acids, but glycine and alanine remained decreased and X substances persisted.

2) Although hematological remission was seen following steroid therapy in the majority of patients with hypoplastic anemia, the amino acid fractionation pattern characteristic of this disease was unaltered with persistence of X substances.

3) The fractionation pattern of serum free amino acids was not modified by splenectomy in hypoplastic anemia.

---