

ナマズ脳におけるアミノ酸脱炭酸酵素について

岡山大学医学部神経精神医学教室 (主任: 奥村二吉教授)

山 田 龍 雄
今 井 昭 正

〔昭和34年9月5日受稿〕

序 論

種々のアミンがバクテリアの生長に伴つて形成されることより、近年 ω 位に遊離の極性基を有する α -アミノ酸に対して特異的に働く脱炭酸酵素の存在することが次々と発見せられてきた¹⁾⁻⁸⁾。

ヒスチジン、システイン酸、システインスルフィン酸、3,4-チヒドロオキシフェニールアラニン、グルタミン酸及び5-ヒドロオキシトリプトファンなどが哺乳類組織中にある脱炭酸酵素によつて脱炭酸されることがわかつてくるにつれ、これらの酵素が哺乳動物におけるアミノ酸代謝において量的には大なる意義を有していないとはいえ、多くの脱炭酸反応は、セロトニン⁹⁾、ヒスタミン¹⁰⁾¹¹⁾形成の解明をしたごとく、アミノ酸中間代謝機構のなかにあつて重要な意義をもっている。なかでもグルタミン酸脱炭酸酵素はその脱炭酸生成物としての γ アミノ酪酸が脳内に多量存在することより、脳におけるグルタミン酸代謝機構の解明に重要な意義を劃した¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾。

われわれはさきに奥村ら¹⁶⁾が行つた各種動物の脳におけるグルタミン酸脱炭酸酵素についての報告のうち、魚類脳の脱炭酸酵素の検索を更に拡大し、ナマズ脳における各種アミノ酸についての脱炭酸をしらべその結果をここに報告する。

実 験 方 法

1) 被検材料の調製

日本産ナマズ (*Parsilurus asotus*) を断頭直後すり潰し氷冷せる蒸溜水にて20%の組織粥を作製した。この標本は反応開始まで(死後2~3時間)0°Cに保存した。

2) 実験方法

すべての実験は発生する炭酸ガス量をワールブルグ検圧計により測定した。即わち2側管円錐器を用い、主室には1.0 ccの組織粥とさらに同量の0.25

Mリン酸緩衝液 pH 6.7を入れ、第1側室には0.2 Mアミノ酸溶液 pH 7.0、第2側室には2規定硫酸を夫々0.4 cc ずつ入れた。

グルタミン酸脱炭酸酵素の至適 pH は6.8¹⁸⁾ または6.4¹⁹⁾と確定されている。われわれもこれに準じて以後の実験を pH 6.7でもつてすすめた。

ガス相としては予め加熱焼灼し純粋とした N₂ ガスをさらにピロガロールを水溶液として含む蓄気瓶にたくわえ完全に酸素を除去したものを満し、恒温槽温度は 37.5°Cとした。

平衡状態に達した後、第1側管のアミノ酸を主室に傾注し90分間振盪しつつ読みをとり、その後第2側管より硫酸を注加して反応を停止せしめると共に溶液中の炭酸ガスを遊離せしめて全反応中に発生した炭酸ガス量を測定した。

なお本実験に用いたアミノ酸試薬は国産及び輸入品を問わず可及的一流メーカー品を使用し、 β オキシ γ アミノ酪酸は神戸薬大富田教授の御好意によるものである。

またすべての実験方法は奥村¹⁶⁾の方法を参照した。

実 験 成 績

1) ナマズ脳における α -アミノ酸の脱炭酸について

第1表はナマズ脳における α アミノ酸の脱炭酸酵素活性度をしめす。

グルタミン酸にわずかの値があらわれているがこの値は第3表にしめす本実験と同一条件をもつて実施したダイコクネズミ脳のグルタミン酸脱炭酸酵素活性度と比較対照すると、有意の差とは認め難い。その他のアミノ酸についても0かあるいは0に近い。

2) ω -アミノ酸、ジアミノ酸及びシステイン酸の脱炭酸

第2表は3種の ω アミノ酸、4種のジアミノ酸及びシステイン酸の脱炭酸酵素活性度をしめすもので

第1表 α -アミノ酸の脱炭酸

| アミノ酸 | 例 | 1 | 2 | 3 | 平均 (c,m,m) |
|--------------------|---|-----|-----|-----|---------------|
| l-グルタミン酸 | | 5.8 | 3.2 | 3.5 | 4.1 |
| l-アスパラギン酸 | | 1.5 | 0 | 1.7 | 1.0 |
| グリシン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dl- α -アラニン | | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.0 |
| dl-イソロイシン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| l-ロイシン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dl-バリン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dl-スレオニン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dl-ノルバリン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dl-セリン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| l-メチオニン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| l-チロチン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| l-ヒスチチン | | 0.9 | 0.4 | 0.0 | 0.4 |
| dl-ノルロイシン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| l-プロリン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| l-フェニールアラニン | | 0 | 0 | 0 | 0 |

第2表 ω -アミノ酸チアミノ酸及びシステイン酸の脱炭酸

| アミノ酸 | 例 | 1 | 2 | 3 | 平均 (c,m,m) |
|-------------------------------|---|-----|-----|-----|---------------|
| β -アラニン | | 1.2 | 1.5 | 0.9 | 1.2 |
| γ -アミノ酪酸 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| β -oxy- γ -アミノ酪酸 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dl-オルニチン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| l-リジン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| dl-チトルリン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| l-アルギニン | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| l-システイン酸 | | 5.0 | 5.5 | 3.5 | 4.6 |

あるが、システイン酸にわずかの活性をみとめるがこれも有意の値とはいえない。すなわちこの群のアミノ酸にも脱炭酸酵素活性度はみとめられない。

3) 第3表は、ダイコクネズミ全脳について本実

験と同一条件で行ったグルタミン酸脱炭酸酵素活性度をしめす。

第3表 ダイコクネズミ脳に於けるグルタミン酸の脱炭酸

| 基質 | 例 | 1 | 2 | 3 | 平均 (c,m,m) |
|--------|---|------|------|------|---------------|
| グルタミン酸 | | 68.5 | 59.7 | 64.1 | 64.1 |

考 察

教室の青山¹⁷⁾が行ったナマズ脳の遊離アミノ酸についての報告中、 γ アミノ酪酸の値はダイコクネズミに近似しているという事実、及びナマズ脳では γ アミノ酪酸—グルタミン酸トランスアミナーゼ活性がマウス脳と殆んど変わらないという知見²⁰⁾²¹⁾はナマズ脳における γ アミノ酪酸は主としてトランスアミネーションによるものではないかという推測が示唆されるものではなかろうか。また更にすすんでナマズ脳における各種アミノ酸の脱炭酸酵素活性度が殆んどみられないということは、ナマズ脳にアムモニアが少い²²⁾こと、あるいはナマズ脳に比較的高いトランスアミナーゼ活性をみとめ²⁰⁾これはアムモニアによりトランスアミネーションが容易に抑制されるという見解²³⁾を裏付けるものであるとする今井²⁰⁾の報告とあわせ考えると甚だ興味深いことである。

結 論

ナマズ脳につき各種アミノ酸脱炭酸酵素を調べたところ、その脱炭酸能はほとんどみとめられなかつた。

文 献

- 1) Ellinger. A.: Z. Physiolog. Chem. **29**, 334 (1900)
- 2) Barger. W. and Walpole, G. S.: J. Physiol (London) **38**, 342 (1909)
- 3) Ackermann. D.: Z. Physiol. Chem. **56**, 305 (1908); **65**, 273 (1910)
- 4) Hanke. M. T. and Koessler. K. K.: J. Biol. Chem. **39**, 539 (1919); **50**, 131 (1952); **59**, 835, 855, 867 (1924)
- 5) Werle. E.: Z. Vitamin-Hormon-U-Fermentforsch. **1**, 504 (1947~8)
- 6) Gale. E. F.: Advances in Enzymol. **6**, 1 (1946)
- 7) Blaschko. H.: Advances in Enzymol. **5**, 67 (1945)
- 8) Schales. O.: in "Enzymes" (Summer and Myrbäck. eds) Vol II Pt 1, P 216, Academic Pre-

- ss. New York. (1951)
- 9) Werle. E.: Biochem. Z. 288, 292 (1936)
- 10) Udenfriend. S. Clark. C.T. and Titus. E.: J. Am. Chem. Soc. 75, 501 (1953)
- 11) Clark. C.T. Weissbach. H. and Udenfriend. S.: J. Biol. Chem. 210, 139 (1954)
- 12) Awapara. J. et al.: J. Biol. Chem. 187, 37 (1950)
- 13) Robert. E. and Frankel. S.: J. Biol. Chem. 187, 55 (1950)
- 14) Wingo. W.J. and Awapara. J.: J. Biol. Chem. 197, 267 (1950)
- 15) Robert. E. et al.: Proc. Soc. Exptl. Biol. Med. 78, 799 (1951)
- 16) 奥村二吉: 米子医誌, Vol. 6, No. 2 (1955)
- 17) 青山達也: 岡山医誌, 70, 2135 (1958)
- 18) Wingo. W.J. and Awapara. J.: J. Biol. Chem. 187, 267 (1950)
- 19) Robert. E. and Frankel. S.: J. Biol. Chem. 190, 505 (1951)
- 20) 今井昭正: 岡山医誌, 71巻, 4号 (1959)
- 21) 近藤務: 生化学, 30, 447 (1958)
- 22) 高橋泰常: 神経進歩, 2, 133 (1957)
- 23) Kergl. E. 茂在敏司訳・グルタミン酸, 30, 医学書院, 東京.

Amino Acid Decarboxylase in the Brain of Catfish.

By

Tatsuo Yamada.

Akimasa Imai.

Department of Neuro-psychiatry Okayama University Medical School
(Director; Prof. Nikichi Okumura)

With the purpose to elucidate the mechanism of amino acids in the brain of fish, we have studied the glutamic decarboxylase in the fish brains following the techniques devised by Okumura et al, and examined the functions of various amino acid decarboxylase in the catfish brain.

However, we did not find any decarboxylase activity in the catfish brain.
