(5) A系細菌株 13 株, C系細菌株 7 株について硝酸還元性, 硫化水素, インドールならびにアセチルメチルカルビノールの生成性, ブドウ糖に対する発酵性, メチルレッド試験, 澱粉加水分解性, カタラーゼ作用, クエン酸に対する資化性および数種の芳香族化合物に対する資化性をしらべてこれを明らかにした。

終りに臨み終始御指導と御鞭撻とを賜った研究所長桑田智博士ならびに醗酵研究所所長佐藤喜吉博士に深甚の謝意を表します。

本研究は昭和 34 年 4 月 9 日, 東京大学における日本農芸化学会大会シンポジウム席上で口述発表した。

(1) E. Vischer, A. Wettstein : <i>Experientia</i> , 9, 371 (1953).	(11) G. M. Shull, D. A. Kita : Belg. Patent, 538,327 (1955).
(2) E. Vischer et al. : <i>Helv. Chim. Acta</i> , 38, 835 (1955).	(12) T. H. Stoudt et al. : <i>Arch. Biochem. Biophys.</i> , 74, 280 (1958).
(3) E. Vischer et al. : <i>ibid.</i> , 38, 1502 (1955).	(13) G. M. Shull : U. S. Patent, 2,809,919 (1957); <i>Chem. Abstr.</i> , 52, 2954 (1957).
(4) J. Fried et al. : <i>J. Am. Chem. Soc.</i> , 77, 5764 (1955).	(14) R. B. Burton et al. : <i>J. Biol. Chem.</i> , 188, 763 (1951).
(5) H. R. Levy, P. Talalay : <i>ibid.</i> , 79, 2658 (1957).	(15) A. Zaffaroni, R. B. Burton : <i>J. Biol. Chem.</i> , 193, 749 (1951).
(6) G. M. Schull : U. S. Patent, 2,776,927 (1957); <i>Chem. Abstr.</i> , 51, 8152 (1957).	(16) W. J. Mader, R. R. Buch : <i>Anal. Chem.</i> , 24, 666 (1952).
(7) D. Sutter et al. : <i>J. Org. Chem.</i> , 22, 578 (1957).	(17) Society of American Bacteriologists : <i>Manual of Microbiological Methods</i> (1957).
(8) A. Nobile et al. : <i>J. Am. Chem. Soc.</i> , 77, 4184 (1955).	(18) R. Y. Stanier : <i>J. Bacteriol.</i> , 54, 339 (1947).
(9) T. H. Toudt et al. : <i>Arch. Biochem. Biophys.</i> , 59, 304 (1955).	
(10) F. Lindner et al. : <i>Naturwiss.</i> , 43, 39 (1956).	

[農化 第 35 卷, 第 7 号, p.677~680, 1961]

ステロイドの微生物変換に関する研究 (第 2 報)*

2 種細菌の混合培養によるハイドロコチゾンの酸化

磯野 正雄, 阿部 又三 (武田薬品工業株式会社研究所)

昭和 35 年 12 月 16 日 受理

緒 言

著者らはさきに土壤から分離した細菌類のハイドロコチゾン (I) に対する酸化性をしらべた結果, それらが I に対して強い酸化分解性を示す A 系細菌類, I に対する酸化分解性をほとんど示さない B 系細菌類および I を酸化してプレドニソロン (II) を生成集積する C 系細菌類の 3 つの細菌群に大別されることを認めるとともに A 系細菌類が I の酸化過程で II を一時的に生成することをも明らかにした。

今回は A 系細菌株を用いて I の酸化を行なう場合, B 系あるいは C 系細菌群に属する任意の菌株を併用すれば A 系細菌株による II の酸化分解が抑制され, 多量の II が蓄積されるという事実を認めたのでこれを報告する。

なお Lindner ら⁽¹⁾は *Rizopus* と *Bacillus* との混合培養菌体を用いてコチゾンの酸化を行ない, 著者らの得た結果と類似した現象を認めている。

実 験 の 部

I. 実験方法 供試菌株, 培養法, ステロイドの酸化法およびその定量法などは, いずれも前報記載の方法にしたがってこれを行なった。

* Microbial Transformation of Steroids. Part II. Oxidation of Hydrocortisone by the Mixed Culture of Different Bacteria.

By Masao ISONO and Matazo ABE (Research Laboratories, Takeda Chemical Industries, Ltd.)

第1表 A系細菌株とB系細菌株との併用によるハイドロコチゾンの酸化

B ₁ 株との併用によるハイドロコチゾンの酸化							A ₁ 株との併用によるハイドロコチゾンの酸化						
菌株	基質添加量: 10mg%			基質添加量: 20mg%			菌株	基質添加量: 10mg%			基質添加量: 20mg%		
	総ステロイド	ブレドニソロン	ハイドロコチゾン	総ステロイド	ブレドニソロン	ハイドロコチゾン		総ステロイド	ブレドニソロン	ハイドロコチゾン	総ステロイド	ブレドニソロン	ハイドロコチゾン
	%	%	%	%	%	%		%	%	%	%	%	%
A ₁	54.0	35.0	0	86.5	63.0	0	B ₁	60.0	38.0	0	73.5	55.0	0
A ₁₀	81.0	38.0	0	94.5	59.0	0	B ₆	87.0	55.0	0	64.0	44.5	2.5
A ₁₄	72.0	36.0	0	81.0	66.0	6.0	B ₇	78.5	54.0	0	98.0	74.0	0
A ₁₅	78.0	41.5	0	98.0	64.0	0	B ₉	89.0	56.5	2.0	91.5	55.0	13.5
A ₁₈	94.5	53.0	25.0	94.5	7.5	59.0	B ₂₄	75.0	45.0	0	108.0	71.0	2.5
A ₂₄	89.5	66.0	10.0	98.0	21.0	46.5	B ₂₉	54.0	41.5	0	67.5	51.5	8.5
A ₂₅	58.0	17.5	0	94.0	83.5	0	B ₃₄	77.0	67.5	0	68.5	52.5	0
A ₂₆	99.5	71.0	0	111.5	28.0	44.0	B ₃₆	44.5	31.0	0	91.5	73.5	0
A ₂₇	46.0	8.0	0	101.5	15.0	50.5	B ₃₈	43.0	33.0	0	64.0	50.5	0
A ₃₀	88.0	73.0	0	94.5	43.0	27.0	B ₃₉	46.0	36.5	0	77.5	57.5	0
A ₃₁	86.5	68.0	0	88.0	30.5	33.0	B ₄₄	50.0	22.0	0	95.5	72.0	0
A ₃₂	78.0	49.0	0	89.5	40.0	22.0	B ₄₉	100.0	58.5	2.5	105.0	71.0	7.5

基質 (ハイドロコチゾン) 添加量: 20 mg%

基質 (ハイドロコチゾン) 添加量: 50 mg%

第1図 A₁株とB₂₀株との併用によるハイドロコチゾンの酸化

酸化時間: 24時間

 ハイドロコチゾン
 ブレドニソロン

II. A系細菌株とB系あるいはC系細菌株との併用によるハイドロコチゾンの酸化 著者らはΔ'-脱水素作用を示す細菌類を検索している際、たまたまIからIIを多量に生成蓄積する優秀な細菌株を見出し、同時にこの菌株がIを強力に酸化分解するいわゆるA系細菌株と、Iに対して酸化分解性を示さないB系細菌株との混合体であることを見出した。著者らはこの事実に基づいてA系細菌株とB系細菌株との混合体の示すΔ'-脱水素作用について検討を重ねた。その結果A系細菌株を用いてIの酸化を行なう場合、B系細菌群に属する任意の菌株を併用するとA系細菌株によるIIの酸化分解が抑制され、多量のIIが蓄積されるという事実を認めた。第1表は前報の第1表に掲げたA、B両系細菌株について、A系の各細菌株はB₁株 (*Pseudomonas* sp.) と、またB系の各細菌株はA₁株 (*Mycococcus* sp.) とそれぞれ組合わせてこれを同時に接種し、I 10あるいは20 mg% 添加の下に24時間培養した場合の成績を示したものである。第1表によれば単独ではIIを全く蓄積し得ないA、B両系の細菌株も共存下ではIIを蓄積するという事実だけでなく、その蓄積が両者の組合わせにより、またI添加量の多少によってそれぞれ差異があることをも知りうる。

A系細菌株のI酸化性におよぼすB系細菌株のこのような影響は第1図から知られるようにA、B両系細菌株を別個に培養してそれぞれの菌体を増殖させたのち、各培養を混合して用いる場合にも認められる。第1図はA₁株とB₂₀株とを別個に20時間ずつ培養したのち各培養液を種々の割合に混合するとともに、それぞれにIを20あるいは50 mg% ず

第 2 表 醱酵研究所保存細菌類と A₁ 株との併用によるハイドロコチゾンの酸化

菌 株	I.F.O. 番 号	単 独 培 養			A ₁ 株との併用 による培養		
		総ステ ロイド	プレド ニソ ン	ハイド ロコ チゾ ン	総ステ ロイド	プレド ニソ ン	ハイド ロコ チゾ ン
		%	%	%	%	%	%
<i>Pseudomonas striafaciens</i>	3309	93.0	0	81.0	11.5	0	0
" <i>fragi</i>	3458	91.5	0	85.5	91.5	78.5	0
" <i>fluorescens</i>	3459	91.5	0	79.5	67.5	41.0	0
" <i>graveolens</i>	3460	91.5	0	89.5	99.5	52.5	5.0
" <i>aeruginosa</i>	3505	89.5	0	86.0	103.0	52.5	46.5
<i>Acetobacter aceti</i>	3169	89.5	0	82.5	11.5	0	0
" <i>xylinum</i>	3174	101.5	0	94.0	8.5	0	0
<i>Xanthomonas malvacearum</i>	3383	88.5	0	86.0	15.0	0	0
<i>Vibrio percolans</i>	3348	91.5	0	86.0	17.0	0	0
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	3058	96.5	0	84.5	103.0	50.0	18.5
<i>Micrococcus pyogenus aureus</i>	3061	88.0	0	77.5	8.5	0	0
" <i>subflavus</i>	3062	86.0	0	76.5	93.0	48.0	23.5
" <i>flavus</i>	3242	98.0	0	93.0	17.0	0	0
" <i>citreus</i>	3332	96.5	0	83.5	3.5	0	0
<i>Sarcina albida</i>	3063	84.5	0	79.5	2.0	0	0
" <i>lutea</i>	3232	96.5	0	83.5	3.5	0	0
<i>Lactobacillus buchneri</i>	3230	96.5	0	85.5	83.0	26.0	45.5
" <i>brevis</i>	3345	96.5	0	83.5	103.0	17.5	83.0
" <i>bulgaricus</i>	3493	99.5	0	83.0	20.0	0	0
<i>Achromobacter liquidum</i>	3084	94.5	0	90.5	105.0	23.0	39.0
<i>Flavobacterium flavescens</i>	3085	88.0	0	82.0	116.5	16.0	66.5
<i>Escherichia coli</i>	3043	96.5	0	79.5	101.5	66.0	7.5
<i>Aerobacter aerogenus</i>	3321	89.5	0	85.0	96.5	28.5	40.0
<i>Serratia marcescens</i>	3046	93.0	0	89.0	12.0	0	0
<i>Ervinia carotovora</i>	3380	115.0	0	99.5	101.0	52.5	12.0
<i>Bacterium mycoides</i>	3040	89.5	0	77.5	105.0	23.5	67.5
<i>Bacillus pumilus</i>	3020	94.5	0	76.0	79.5	36.0	20.5
" <i>circulans</i>	3329	94.5	0	81.0	10.0	0	0
" <i>cereus</i>	3466	88.0	0	66.5	42.5	25.5	13.0

つ添加してさらに24時間培養した場合の成績をヒストグラムで示したものである。この図によれば両培養の混合割合によってIIの蓄積量に差異を生ずることも知られる。

なお著者らは財団法人醱酵研究所保存の細菌株のうちにもいわゆるB系細菌株がかなり多く含まれていることを認めた。第2表は保存細菌株のうちからB系菌株として選択した17属29種の菌株につき、それぞれ前記A₁株と混合してIの酸化を行わせた場合の成績をおのおの単独の場合のそれと比較して示したものである。すなわち供試の29種の菌株のうち

よばずB系細菌株のこのような影響はA, B両系細菌を別個に培養したのち、各培養を混合して用いる場合にも認められる。

Pseudomonas, *Agrobacterium*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Lactobacillus*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Escherichia*, *Aerobacter*, *Ervinia*, *Bacterium*, *Bacillus* などに属する17株がすべてA₁株のIに対する酸化性に影響をおよぼし、IIを蓄積させることが知られた。

さらにC系に属する細菌株は前述のようにそれ自身IからIIを生成蓄積しうるものであるが、この細菌株とA系細菌株とを混合してIの酸化を行なう場合も第2図の成績から知られるようにIIが多量に蓄積する。

要 約

(1) A系細菌株を用いてハイドロコチゾンの酸化を行なう場合、B系に属する任意の菌株を併用するとA系細菌株によるプレドニソロンの酸化分解が抑制され、多量のプレドニソロンが蓄積される。

(2) A系細菌株のハイドロコチゾン酸化性にお

(3) 財団法人醸酵研究所保存の細菌株のうち *Pseudomonas*, *Agrobacterium*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Lactobacillus*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Escherichia*, *Aerobacter*, *Ervinia*, *Bacterium*, *Bacillus* など に属する数種の菌株が B 系細菌株と同様, A 系細菌株のハイドロコチゾンに対する酸化性に影響をおよぼし, プレドニソロンを蓄積させる。

(4) B 系細菌株の代りに C 系細菌株を用い, A 系細菌株との混合培養を行なった場合もハイドロコチゾンからプレドニソロンの生成蓄積が認められる。

終りに臨み終始御指導と御鞭撻とを賜わった研究所所長桑田智博士ならびに醸酵研究所所長佐藤喜吉博士に深甚の謝意を表します。

本研究は昭和 34 年 4 月 9 日, 東京大学における日本農芸化学会大会シンポジウム席上で口述発表した。

(1) F. Lindner et al. : *Naturwiss.*, 43, 39 (1956).

〔農化 第 35 卷, 第 7 号, p. 680~685, 1961〕

広葉樹溶解用硫酸塩パルプに関する研究 (第 7 報)*

漂白, ビスコース製造における解重合反応について (1)

高 橋 昭 之 介 (日本パルプ工業株式会社研究所)

昭和 35 年 12 月 16 日受理

緒 言

ビスコースを紡糸して得られる再生繊維の強度的性質を支配する要因は, 大別すると原料 (パルプ) に起因するものと紡糸方法に由来するものの 2 群に帰属せしめることができる。今紡糸結果に直接重要な影響を及ぼすようなパルプの特性を見出すことができるならば, これを用いてはじめてパルプの紡糸性能或は反応性を具体的に考察し得るはずである。この点について従来必ずしも十分な研究が行なわれたとは言えず, 不明瞭な点が非常に多く残されているが, 少くとも概念的には「繊維素原料の重合度的, 構造的多分散性」及び「紡糸原液としてのビスコースの溶解状態」が重要であることが指摘されてきた。そこで著者はまずアルカリ繊維素老成後 (硫化直前) の繊維素成分の低重合度崩壊物質の含量に着目し, これをできるだけ少なくする方法を見出すためにアルカリ繊維素の老成工程及びパルプ漂白工程における解重合過程に関して検討した。本報ではその一部として, 各種タイプのパルプのアルカリ浸漬, 圧搾, 老成過程を比較し, 老成後の低重合度物質蓄積量に直接影響する因子について考察した。

実 験 方 法

1. 試料 : 供試パルプとして製造法, 分析値の異なる 10 種類を用いた (第 1 表)。なお L-DKP (広葉樹溶解用硫酸塩パルプ) の製造条件の影響を調べるために, 前加水分解度, 漂白後のパルプ重合度, 微細繊維部分 (O-Fiber) 篩別除去の有無に関して 8 種類の試料を中間工業規模にて製造し, 試験に供した (分析値は第 3 図及び第 4 図に附記した)。

2. 老成試験法 : パルプを 216 g/l NaOH 内に 20° において 2 時間浸漬後, 圧搾比 2.70 ± 0.005 倍 (水分 7% のパルプに対し) に圧搾し, 神鋼式連続解砕機で瞬間的に粉砕し, 20° で老成した。解砕直後及び 24, 48, 72 時間後のアルカリ繊維素試料を 10% CH_3COOH 内に直接投入して再生し, 水洗後 60° で乾燥した繊維素試料について, α -繊維素, β -繊維素, ペントザン, 重合度を測定した。

実験結果及び考察

1. 低重合度物質の影響に関する予備考察 老成後の低重合度崩壊物質蓄積量の多少を以てパルプの紡糸性能の尺度と考える基礎として, その妥当性と問題点について始めに考察しておく必要がある。

* Studies on the Hardwood Dissolving Sulphate Pulp. Part VII. Depolymerization during Bleaching and Viscose Preparation. (1)

By Shonosuke TAKAHASHI (Research Institute of Nippon Pulp Industry Co., Ltd.)